

El mercat del compost a Catalunya

Oferta i demanda

A càrrec de:

Antonio Giménez Lorang, Montserrat Soliva i Torrentó i Óscar Huerta

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB)

Gener 2005

Aquest document correspon a la part 4 de l'informe realitzat arran del Conveni entre l'Agència de Residus de Catalunya (ARC) i l'Escola Superior d'Agricultura (ESAB) el 2004:

Estudi sobre els factors que intervenen en la determinació de la qualitat del compost procedent de la matèria orgànica dels residus municipals i dels residus ramaders i el seu efecte sobre el mercat de venda del producte.

En aquesta part s'ha estudiat **el mercat del compost a Catalunya**. És evident que si s'incrementa la recollida de la fracció orgànica dels residus municipals (FORM) i l'aplicació dels tractaments biològics, en particular el compostatge, cal assegurar l'ús del compost obtingut. Aquest ús i la seva comercialització estan molt relacionats amb la qualitat dels productes obtinguts, però també amb una tasca d'informació i divulgació sobre les característiques i maneres d'utilitzar-lo.

En molts casos els estudis de comercialització es basen en càlculs/simulacions de la capacitat dels sòls i cultius per rebre els diferents tipus d'adobs orgànics generats. Tot i que aquests aspectes són molt importants, en aquest treball s'ha intentat més determinar quines són les necessitats, les demandes dels possibles usuaris i, a la vegada, què són capaços d'oferir els diferents productors. Es considera molt important la coordinació, el coneixement mutu d'ambdós sectors.

En els altres apartats d'aquest estudi s'ha posat molt èmfasi en la qualitat dels productes disponibles a Catalunya, sobretot els procedents dels tractaments de la FORM, i cal, d'una banda, difondre aquesta informació per incentivar-ne l'ús i, de l'altra, per valorar la importància de la recollida selectiva de la FORM.

Els resultats que es presenten donen idea de la situació actual a partir de les persones i fonts bibliogràfiques consultades, però caldria ampliar i millorar les enquestes fetes per completar l'estudi i conèixer més profundament les possibilitats del mercat del compost.

Montserrat Soliva i Torrentó

Responsable del Conveni per l'ESAB

PART I: INTRODUCCIÓ AL MERCAT DEL COMPOST A CATALUNYA

Índex.....	3
PART I: INTRODUCCIÓ AL MERCAT DEL COMPOST A CATALUNYA.....	3
.....	3
1. Justificació.....	3
2. Objectius	5
4. Qualitat i classificació del compost	7
4.a. La importància de la qualitat del compost per comercialitzar-lo.....	7
4.b. Qualitat i composició del producte final.....	8
4.c. Criteris per classificar el compost	13
4.c.i. Tipus de compost segons l'origen dels materials.....	13
5. Característiques del compost com un bé. Tipus de mercat.....	25
5.a. Màrqueting.....	26
PART II: SITUACIÓ ACTUAL DEL MERCAT DEL COMPOST A CATALUNYA	29
.....	29
6. L'oferta	30
6.a. Presentació i caracterització de les plantes de compostatge	30
6.b. La competència del compostatge de FORM i FV	36
6.c. La promoció del compost	43
7. La demanda	51
7.a. Trets generals	51
7.b. L'agricultura	60
continguts de les mostres recollides a l'ESAB	66

7.c. La jardineria, el paisatgisme i la restauració	81
8. Balanç material i distribució del compost a Catalunya	93
9. El paper de l'administració	97
10. La necessitat d'informació i de col·laboració.....	99
11. Conclusions	103
12. Referències	109

1. Justificació

El procés global del compostatge industrial és idealment un cicle de la matèria orgànica que comença amb la generació dels residus orgànics i acaba amb la comercialització i l'aplicació al terra del compost resultant del compostatge (figura 1). Al llarg d'aquesta trajectòria que fa la matèria orgànica, es poden distingir diverses fases.

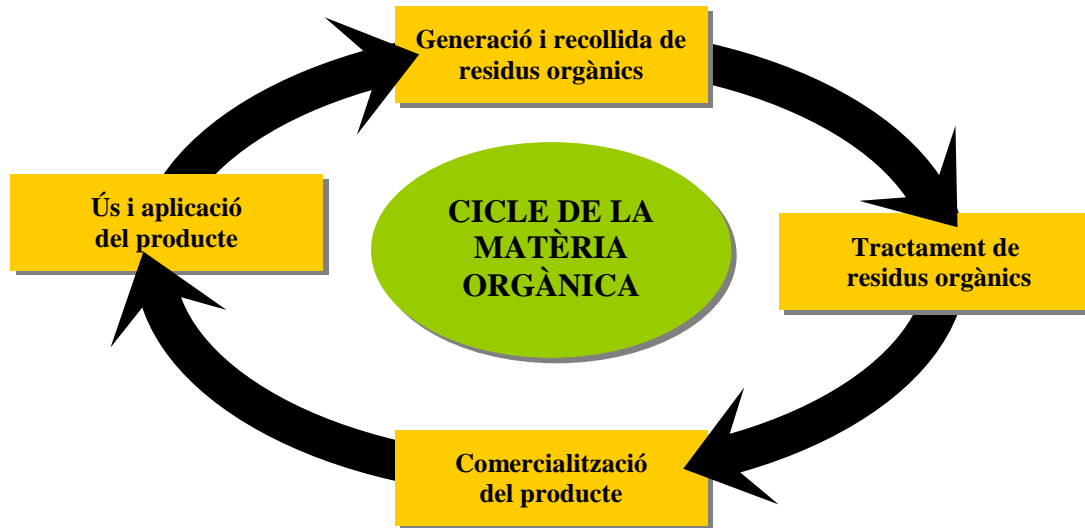


Figura 1. Cicle de la producció del compost

S'ha vist, a la pràctica, que a cadascuna d'aquestes etapes existeixen certs **punts crítics**, com ara aconseguir un bon material d'entrada o controlar els desavantatges d'un procés de compostatge mal gestionat (olors, pèrdues de nitrogen, lixiviats, impropis... per esmentar-ne uns quants). Molts d'aquests punts crítics van aparèixer ja fa temps, i s'han pogut estudiar, de manera que, si bé potser no s'han resolt del tot, es coneixen les eines que porten cap a una solució satisfactòria per part dels sectors implicats.

En aquells llocs on s'han superat els problemes esmentats, s'ha arribat a produccions estables d'una qualitat coneguda. Però el procés no acaba en el producte, com s'ha vist en el cicle anterior. Si s'aconsegueix gestionar adequadament els residus, establint recollida selectiva, instal·lant plantes de compostatge i fabricant bon compost, però no se'n divulga i controla l'aplicació, s'haurà complert només una part de l'esperit de la Llei de residus (Soliva, 2001). El compostatge s'enfronta al repte de ser considerat un sistema productiu d'un adob orgànic, de recuperar la credibilitat i el significat real del terme compost, així com d'establir les bases per a una **comercialització satisfactòria** i per a una **aplicació correcta** del compost. En el present treball, s'incidirà més en el primer punt, és a dir, en el mercat del compost, tot i que, com es veurà més endavant, se n'haurà d'abordar, encara que per sobre, l'aplicació (taula 1).

Taula 1. Fases del cicle productiu del compost que s'ha d'analitzar en el present informe.

Pas	Rau en...
COMERCIALIZACIÓ	L'adquisició del compost per part de la demanda, mitjançant l'acord econòmic entre l'oferta i la demanda
APLICACIÓ	La utilització correcta del producte, de manera que s'aprofitin els beneficis propis del compost de la manera més respectuosa amb el medi.

Qualsevol procés productiu agroindustrial exigeix el consum del producte elaborat final. El mercat és una eina força interessant per augmentar la demanda del producte, perquè posa en contacte productors amb possibles consumidors. Però perquè un productor qualsevol pugui oferir al mercat els seus productes, és necessari conèixer les especificitats d'aquests per adequar-se a les exigències dels consumidors i treure'n, així, el màxim profit. En altres paraules, cal conèixer i fer un estudi del màrqueting del compost.

1.a. Grau d'implantació del mercat del compost a Catalunya

Segons Barth (2004a), implementar un mercat organitzat del compost passa per un seguit d'etapes cronològiques (figura 2). Aquesta primera idea sintètica serà represa i desenvolupada posteriorment, a 5. *Característiques del compost com un bé. Tipus de mercat.*

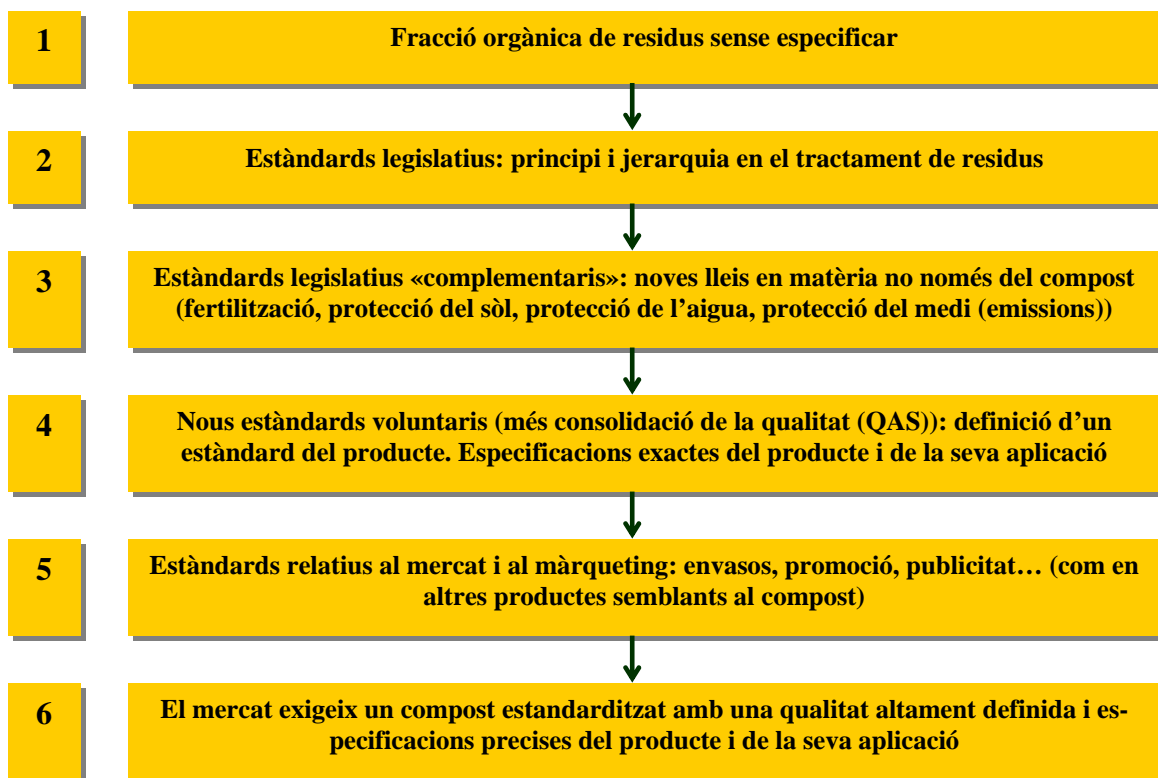


Figura 2. Etapes del procés d'implantació d'un mercat de compost (Barth, 2004a).

No hi ha dubte que a Catalunya ja s'han superat les primeres etapes bàsiques: per un costat, ja ha estat definida la fracció orgànica de residus municipals (FORM), s'ha establert la jerarquia en el tractament de residus i s'han elaborat —i es continuen elaborant— noves lleis sobre altres aspectes mediambientals relacionats amb residus (protecció de les aigües, de l'aire, etc.). Catalunya pot presumir de posseir la política més avançada en matèria de compostatge i recollida selectiva de FORM i de tractament de residus orgànics de tot l'Estat espanyol. La Llei 6/93, de 15 de juliol, fou el primer pas per a la gestió de residus en general, ja que es va anticipar a l'espanyola Llei 19/1998, de 21 d'abril, de residus (Llei 10. BOE 96, de 22 d'abril de 1998).

Existeix legislació «complementària» que cal considerar, referent a àmbits com ara aplicació de fangs de depuradora, fertilització nitrogenada i zones vulnerables, o abocadors i dipòsits controlats (perquè el fet que s'hagi de reduir la quantitat de matèria orgànica que va als abocadors reforça la necessitat dels tractaments biològics). Tanmateix, existeixen normes sobre l'envasament, la identificació i altres requeriments a productes diversos com ara substrats, adobs, fertilitzants i afins.

D'altra banda, la definició del compost com a producte, la seva qualitat i altres aspectes relacionats amb la comercialització encara són temes que estan sotmesos a debat. A més, queden encara **buits normatius** com ara una legislació de protecció de sòls, punt que pot condicionar l'aplicació de compost. Assolir aquests punts pendents permetria reforçar el cicle dels residus orgànics comentat anteriorment i obtenir un mercat consolidat i de qualitat.

Per tant, com a primera idea orientativa, i continuant amb l'esquema de la figura 2, sembla, segons els paràgrafs anteriors, que la situació del mercat de compost a Catalunya se situa actualment en una etapa entre la 4 i la 6. Un dels objectius d'aquest treball ha de ser esbrinar amb més detall l'estat de la producció i del mercat de compost a Catalunya. Una vegada s'hagi obtingut una idea general, caldrà veure quines eines seran les més adients per donar força i empenya a l'ús del compost i avançar en la implantació del seu mercat.

2. Objectius

D'acord amb el capítol anterior, els objectius de l'informe són els que s'esmenten a continuació:

- Determinar les necessitats de compost i la qualitat que demanen els possibles usuaris.
- Valorar l'estat actual de la gestió del compost de FORM produït a Catalunya.
- Establir una sèrie de propostes i iniciatives per tal de fer més sòlida la unió entre productors i consumidors de compost i fomentar-ne el consum i l'aplicació correcta.
- Remarcar la importància de la participació dels generadors de residus orgànics i de les empreses de recollida per aconseguir la qualitat necessària del producte.

3. Metodologia

Per assolir els objectius del present treball, a part de recórrer a les habituals referències bibliogràfiques i a interessants antecedents al nord d'Europa i als Estats Units, s'ha considerat necessari el contacte amb els agents locals que participen de manera directa o indirecta en el mercat del compost, atès que:

- Poden aportar les dades necessàries per conèixer la comercialització i utilització real del compost a Catalunya.
- Disposen d'àmplies experiències (tant bones com dolentes).
- Tenen la possibilitat de participar manifestant la seva opinió en el tema, i aportar, així, coneixement.
- El fet que col·laborin o no ja permet extreure conclusions sobre la seva receptivitat o l'interès cap a aquesta recerca o cap al compost.

A partir de la informació extreta a aquests contactes —informació fidel a la realitat—, serà possible treure conclusions del treball. A més, aquests contactes permeten:

- Confirmar les dades que es tenien sobre el contacte i el seu vincle amb el tema.
- Obtenir informació relacionada amb el tema.
- Obtenir altres contactes.

Aquests agents se'ls ha classificat en els dos grups que conformen el mercat:

- **Oferta:** productors de compost (de qualsevol tipus) privats o públics
 - Plantes de cocompostatge de FORM i fracció vegetal (FV). No es van entrevistar plantes de creació gaire recent o en remodelació perquè disposen de poca informació sobre la comercialització del producte. En total, van ser entrevistades **dues de cada tres plantes**, la qual cosa va comportar el 58% del tractament de FORM a Catalunya, si s'hi inclou l'Ecoparc II.
 - Productors o distribuïdors de substrats, terres, adobs o barreges de materials orgànics.
 - Estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) que composten fangs.
- **Demanda:** usuaris (potencials o reals) de compost o altres adobs orgànics, especialment aquells que situen la seva zona de treball pròxima a plantes de compostatge
 - Cooperatives agrícoles i associacions de defensa vegetal (ADV)
 - Tècnics de jardineria de municipis propers a plantes de compostatge
 - Empreses de jardineria, paisatgisme o restauració
 - Responsables sindicals de sectors vegetals
 - Agricultors particulars o representants d'empreses agrícoles

L'estudi d'aquests dos grups permet una aproximació a **quin compost es genera a Catalunya i quin és el demanat**. Hi ha un tercer grup format per persones vinculades directament o indirectament al món del compost que tenen certa experiència o opinions sobre aquest tema, encara que no formin part ni de l'oferta ni de la demanda. Pertanyen als àmbits tècnic, científic, econòmic o administratiu. La llista de persones amb les quals es va establir contacte es recull en l'annex 1.

Es van elaborar sengles **enquestes per a cadascun dels dos grups**, productors i usuaris. Els models s'adjunten en els annexos 2 i 3. Aquests qüestionaris consten de preguntes que pretenen respondre a les característiques i necessitats dels sectors implicats. S'ha basat en format i contingut en altres de ja realitzats (Rahmani *et al.*, 2004; Borden *et al.*, 2004; Ponsa, 1998; Fiesinger *et al.*, 2001; Funke, 1992) i en propostes pròpies que s'han cregut oportunes.

L'enquesta adreçada als productors consta d'una sèrie de qüestions que es poden classificar en els tres apartats següents:

- Caracterització de l'entitat productora i informació tècnica
- Aspectes diversos referents a la comercialització del producte
- Percepció del sector del compostatge

L'enquesta adreçada als usuaris potencials consta d'una sèrie de qüestions que es poden classificar en els tres apartats següents:

- Caracterització de l'entitat i informació tècnica
- Utilització d'adobs orgànics o altres productes
- Percepció del compost

Atès que es tracta d'un **àmbit heterogeni**, s'ha procurat fer les enquestes personalment o telefònicament, per garantir el contacte amb la persona entrevistada, obtenir les respostes més satisfactòries, estalviar la molèstia d'haver d'omplir l'enquesta i recollir comentaris, opinions o experiències. Malgrat tot, sovint es va haver de recórrer al contacte telefònic o altres (per mitjà de

correu electrònic o fax). L'autor vol agrair als sectors implicats i entrevistats, que en tot moment van prestar la seva col·laboració voluntària i cordial.

Els formularis inclouen espais buits en què el subjecte té la possibilitat de donar la seva opinió, explicar les seves experiències o apuntar una resposta que no ha trobat al qüestionari, tal com van fer Rahmani *et al.* (2004).

Es comprovarà més endavant que existeix un grau elevat de desconeixement del compost com a producte en els sectors usuaris. Aprofitant el contacte personal o telefònic, es va dur a terme la tasca, potser secundària però no per això menys important, de promoure el producte i de divulgar-ne les propietats i beneficis potencials. A cada enquesta personal d'usuaris potencials es van mostrar quatre mostres representatives de compost de FORM+FV, provinents de plantes catalanes i recollides pel personal de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona.

4. Qualitat i classificació del compost

La qualitat del compost és difícil de definir; com que són molts els tipus de materials i barreges que es poden compostar, també són molts els tipus de compost que es poden obtenir i, per tant, és gran la dificultat d'establir sistemes per valorar-ne la qualitat (Soliva i Molina, 1996). Cal recordar que els usos que es poden donar al compost són molts, i les exigències per a cada ús, diferents; s'haurà de veure quin tipus de característiques del producte interessa més de valorar.

4.a. La importància de la qualitat del compost per comercialitzar-lo

La qualitat del compost ha de permetre donar un **valor** al producte. A partir d'aquest valor, es pot establir un preu coherent, que no és més que l'acord entre oferta i demanda. Per això, l'establiment de la qualitat es considera necessària. Els productors han d'establir una qualitat al producte i informar-ne el comprador.

Referint-se a la qualitat del producte final, Gutiérrez (1992) deia al seu article que per a la promoció comercial del compost era necessària una «fixació d'una qualitat adient, regular, constant i refrendada per la planta productora». La imatge de «marca», amb uns mínims exigibles a tots els productors, es considera un factor determinant. Així, doncs, el compost ha de ser d'una certa qualitat, però cal aclarir què s'entén per qualitat.

Un error que de vegades es comet és el fet de controlar la qualitat només en els productes finals, oblidant que aquesta «darrera» qualitat depèn totalment dels controls que es duguin a terme al començament i durant el procés (Soliva, 1993). Una definició molt completa de la qualitat del compost fa referència a les etapes del compostatge que apareixen a la figura 1: la qualitat de cadascuna d'elles condicionarà la qualitat del producte final.

El Sistema de Garantia de Qualitat (*Quality Assurance System* (QAS)) preveu aspectes que van des de la recollida selectiva fins a l'aplicació del producte (Barth, 2004a). És, doncs, una visió holística i integradora de la qualitat d'un compost. Alguns dels elements que componen el QAS, és a dir, aquells aspectes que poden influir potencialment sobre la qualitat del producte, es resumeixen a continuació. A la llista no consta la relació qualitat / materials d'entrada / rendiment: a vegades fer un garbellat molt intensiu pot permetre una bona qualitat del compost, ja que se separen molts impropis i s'obté un producte bastant net; no obstant això, disminueix el rendiment (la relació entre la quantitat de matèria prima tractada i la quantitat de producte). A la vegada, s'incrementa la quantitat del rebuig que s'ha de portar a l'abocador (vegeu figura 9).

Taula 2. Components del *Quality Assurance System* (Barth, 2004a).

Component	Observacions
Control del procés	Catàleg dels <i>inputs</i> materials, requisits higiènics, control intern i extern del producte i la producció, formació del personal, certificat anual del productor
Control del producte	Nivells màxims per a elements potencialment tòxics (EPT), compliment de la normativa o d'altres estàndards sobre continguts en producte
Presentació del producte	Certificació de qualitat (<i>Quality label</i>) del producte final, declaració de les propietats, recomanacions per a una aplicació correcta

Taula 3. Avantatges del *Quality Assurance System* (Barth, 2004a).

Avantatges
El compost que compleix el QAS també compleix els estàndards requerits per la legislació
Amb el QAS, els estàndards i les especificacions del producte són donats i coneguts
Les propietats del producte obren mercats
Són possibles certificacions de qualitat per al producte
Amb el QAS, es garanteix una aplicació segura

Des del punt de vista comercial i informal, la qualitat també es pot entendre com la situació que fa que el client torni al lloc de producció a comprar el producte. Aquest és el senyal que indica un enteniment entre oferta i demanda, alhora de l'èxit comercial (taula 4). De totes maneres, aquest fet només es dona quan el comprador coneix la qualitat i n'està convençut (Schleiss, 2004), la qual cosa fa tornar al ja comentat punt de partida: definir la qualitat.

Taula 4. Estimació d'èxit de negoci segons l'experiència del client quant al producte i quant al servei a l'estat de Washington (Cramer, -).

Experiència del producte	Experiència del servei	Percentatge de clients que repeteixen negoci
Positiva	Positiva	85%
Negativa	Positiva	35%
Positiva	Negativa	12%
Negativa	Negativa	1%

S'ha comprovat que si el compost és d'alta qualitat, es consumirà de manera satisfactòria (Borden *et al.*, 2004). Revilla (1995) ho explica d'una manera molt gràfica: serà més fàcil vendre un producte de bona qualitat amb un preu correcte que un producte de mala qualitat amb un preu baix. Igualment, si el compost produït s'adequa a les necessitats del client o a la seva qualitat establerta prèviament, aleshores es consumirà el compost de manera satisfactòria. No resultarà estrany, doncs, veure que l'estratègia escollida per alguns productors privats és elaborar els adobs a desig del mateix client, i garantir-ne, així, la venda.

4.b. Qualitat i composició del producte final

El producte final és l'objecte d'aquest treball. Cal, però, relativitzar-ne la importància quan es parla de «qualitat del compost» i recordar, com ja s'ha dit en l'apartat anterior, que un error que de vegades es comet és el fet de controlar la qualitat només en els productes finals,

oblidant que aquesta «darrera» qualitat depèn totalment dels controls que es duuguin a terme al començament i durant el procés i que en el moment de valorar-la s'haurà de tenir en compte quant ha costat obtenir-la.

De tota manera, la composició del compost al final del procés és la **suma de les anteriors etapes**: tipus de recollida, tractament, origen de matèries primes, etc. Per això, sovint la composició —ja sigui física, química o biològica— d'un compost dóna informació molt útil tant per al productor com per a l'usuari (taula 5). En aquest sentit, hi ha diferents paràmetres que serveixen per valorar la qualitat i establir les exigències que es poden posar a cadascun. Cadascú fa referència a diferents aspectes, com ara el valor agronòmic o la contaminació ambiental.

En tot cas, hi ha d'haver uns **mínims per complir** que cal respectar per a cadascun dels orígens i aplicacions. Normatives, legislacions i fins i tot el mateix mercat s'encarreguen de fixar uns nivells per a cada paràmetre. Els productors han d'intentar situar la composició del seu producte dins de les exigències.

Taula 5. Paràmetres que poden ser utilitzats per valorar la qualitat del compost (Soliva, 2004).

Categoria	Paràmetres	Informen sobre... / Influeixen en...
Físics	Densitat aparent	Origen del material i tractament aplicat; transport; maneig; aplicació
	Coloració	Estabilitat; acceptació
	Olor	Estabilitat; funcionament del procés; acceptació; impacte ambiental
	Humitat	Control del procés; transport; maneig; salut laboral; seguretat
	Granulometria	Sistemes de garbellat i afinament; maneig; salut laboral; acceptació; efectes sobre el sòl
	Capacitat de retenció d'aigua	Efectes sobre el sòl; estalvi d'aigua
	Contaminants/impropis	Materials tractats; sistemes de separació i afinament; acceptació; impacte ambiental; seguretat
	Autoescalfament	Desenvolupament i control del procés; estabilitat
	pH i CE (paràmetres fisicoquímics)	Materials inicials; desenvolupament i control del procés; possibles usos; efectes sobre el sòl; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
Biològics	Patògens	Desenvolupament i control del procés; estabilitat/higienització; salut laboral; contaminació de sòls, aigües i vegetals; impacte ambiental
	Índex de germinació	Desenvolupament i control del procés; estabilitat; fitotoxicitat; possibles aplicacions
	Respirometries	Desenvolupament i control del procés; estabilitat; activitat biològica; possibles aplicacions
	Mineralització	Desenvolupament i control del procés; estabilitat; activitat biològica; possibles usos; dosificació; efectes sobre el sòl; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
	Llavors de males herbes	Origen materials; desenvolupament i control del procés; estabilitat/higienització; efectes sobre la producció
Químics	Contingut en MOT (total) i MOR (resistent)	Materials inicials; desenvolupament i control del procés; estabilitat; possibles usos; efectes sobre el sòl; efectes sobre els vegetals; acceptació
	Nitrogen en forma mineral	Materials inicials; desenvolupament i control del procés; efectes sobre les dosis de fertilització; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
	Nitrogen orgànic total i resistent	Materials inicials; desenvolupament i control del procés; estabilitat; efectes sobre les dosis de fertilització; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
	Fòsfor i potassi	Materials inicials; efectes sobre les dosis de fertilització; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
	Calci i sodi	Materials inicials; regs durant el tractament; efectes sobre el sòl; efectes sobre les aigües; efectes sobre els vegetals
	Carbonats	Materials inicials; transformació (estabilitat); efectes sobre el sòl; efectes sobre els vegetals
	Metalls pesats (incrementen relativament al llarg del procés)	Materials inicials; dosi d'aplicació; contaminació de sòls, aigües i vegetals; afectació cadena tròfica; impacte ambiental

Contaminants orgànics (possible descomposició / transformació al llarg del pro- cés)	Materials inicials; dosi d'aplicació; contaminació de sòls, aigües i vege- tals; afectació cadena tròfica; impacte ambiental
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mentre s'espera la directiva comunitària sobre residus biodegradables i biosòlids, de moment a Espanya s'aplica la legislació estatal BOE 131 de 1998 (taula 6).

Freqüentment —i no només a Espanya— la **restrictivitat** de la legislació s'accentua en el contingut de metalls pesats que pugui presentar el compost, i s'orienta cap a la idea que qualitat és sinònim d'absència de contaminants. Això indica que en establir normes de qualitat del compost, les diferents legislacions es basen, en part, en les possibles molèsties o problemes ambientals que puguin derivar-se de l'aplicació del compost. S'hauria de considerar la qualitat del compost a partir de les característiques que resultin d'aplicar un tractament respectuós amb el medi ambient, en sintonia amb una correcta gestió dels residus i amb l'objectiu de fabricar un producte destinat a ser utilitzat en el sòl o com a substrat, segons el cas.

Taula 6. Normativa espanyola i europea sobre qualitat analítica del compost.

Paràmetre	BOE, núm. 131 [2-6-1998]	2n esborrany DG ENV.A.2/LM/biowaste [12-2-2001]	
		Classe 1	Classe 2
Definició de compost	Producte obtingut per fermentació controlada de residus orgànics	Material estable, higienitzat, aparentment semblant a l'humus, ric en matèria orgànica i inodor, resultat del procés de compostatge de residus orgànics provinents de recollida selectiva	
Humitat	< 40%	-	-
Matèria orgànica	> 25% sms	-	-
Nitrogen orgànic	> 1% sms	-	-
Granulometria	90% de partícules ϕ < 25 mm	< 5% de partícules ϕ > 5 mm	
Impropis ϕ > 2mm	-	< 0,5%	
Cd	< 10 ppm sms	< 0,7 ppm* sms	< 1,5 ppm* sms
Pb	< 300 ppm sms	< 100 ppm* sms	< 150 ppm* sms
Cu	< 450 ppm sms	< 100 ppm* sms	< 150 ppm* sms
Zn	< 1.100 ppm sms	< 200 ppm* sms	< 400 ppm* sms
Ni	< 120 ppm sms	< 50 ppm* sms	< 75 ppm* sms
Cr	< 400 ppm sms	< 100 ppm* sms	< 150 ppm* sms
Hg	< 7 ppm sms	< 0,5 ppm* sms	< 1 ppm* sms

sms = sobre matèria seca; * Valors normalitzats a un contingut de matèria orgànica del 30%

Així, per exemple, és important diferenciar la qualitat agronòmica de l'absència de contaminants, que és l'única que moltes vegades es controla, i establir uns paràmetres perquè el compostatge no sigui una transferència de contaminació dels centres productors o gestors de residus cap al medi agrícola o natural (Soliva, 2001). Aquesta contaminació que cal evitar pot ser provocada:

- **Per presència de contaminants aparents:** restes de plàstics, vidres, partícules metàl·liques...
- **Per presència de contaminants no aparents detectables analíticament:** elements potencialment tòxics (EPT), contaminants orgànics, etc.
- **Derivada d'un mal ús:** dosis excessives i no adequades per al cultiu i/o al moment de l'aplicació, etc.

Sigui quin sigui l'origen dels materials per compostar i la destinació del producte final, els requeriments generals han d'anar adreçats a aconseguir uns condicionants mínims, que cal exigir al compost en general:

- **Aspecte i olor acceptables**

- **Higienització correcta**
- **Nivell d'impureses i contaminants molt baix**
- **Nivell conegut de components útils per al sòl**
- **Certa constància de les característiques**

Kehres (2004) va classificar els anteriors punts en dos (esmentats a la taula 7):

- **Paràmetres declaratius:** paràmetres que haurien de constar a l'etiqueta del producte o que s'haurien de declarar al client.
- **Requisits preventius:** aspectes que s'han de complir obligatòriament per sota d'uns límits perquè poden perjudicar, no només el cultiu o el sòl, sinó la salut de les persones.

Les exigències dels usuaris de compost entorn d'aquests paràmetres poden no coincidir, per això serà interessant veure quins paràmetres preocupen més els possibles usuaris del compost a Catalunya i quins paràmetres poden o estan disposats a aconseguir i facilitar els productors. Més endavant (per exemple a les taules 11 - 15 o a l'apartat 7. *La demanda*), ja es comenten alguns trets generals sobre les preferències dels diferents sectors, als quals pertanyen els usuaris. A través d'enquestes fetes no només a usuaris, sinó també a productors de compost, podran obtenir-se els aspectes que més es tenen en compte o més es valoren a Catalunya.

Taula 7. Llista de paràmetres declaratius i requisits preventius del compost (Kehres, 2004).

Característiques de la qualitat	
Paràmetres declaratius	Requisits preventius
Estabilitat, maduresa	Innocuïtat dels patògens/ Higienització
Matèria orgànica	Llavors indesitjables
Granulometria	Quantitat d'impropis
pH, contingut en sals	Contaminants
Fitonutrients	Olor
Materials alcalins	Impropis visibles

Un tema que sovint s'oblida és la mateixa **denominació**. Freqüentment els productors de compost utilitzen termes per anomenar els seus productes que l'únic que pretenen és valorar-lo més a partir del nom que es deu al desprestigi que en certs àmbits té la denominació de compost (*humus*, *biofertilitzant*, etc.). Això confon el consumidor, que al final no sap realment quin dels productes és apropiat per a quin ús. Segons Kehres (2004), cal que els estàndards també incloguin definicions dels diferents termes i que a l'etiquetatge del producte els termes emprats es corresponguin amb els establerts a la normativa.



Figura 3. Fotografia de compost de diversos orígens en què es pot apreciar l'aparença (de dal t a baix: vista des de lluny i vista al detall; d'esquerra a dreta: compost de FORM i compost de residus sòlids urbans (RSU))

El contingut mínim de la **matèria orgànica** és necessari definir-lo. Cal tenir present, però, que un elevat contingut de matèria orgànica al compost final pot ser indicatiu d'una maduració insuficient. Això obliga a fixar també un valor superior, no només inferior. La necessitat de matèria orgànica dels diferents països no necessàriament ha de ser la mateixa. Així, per exemple, als països centreeuropeus cal que gestionin bé els residus, però no tenen gaire necessitat d'aportar matèria orgànica al sòl. Als països mediterranis, en canvi, cal gestionar bé els residus, però també aprofitar la matèria orgànica, que el compost presenti continguts considerables de matèria orgànica i que aquesta sigui estable.

De la realització d'experiències de màrqueting del compost, es pot concloure que l'usuari reacciona molt sensiblement davant de les **impureses**. A la vista de l'usuari, les impureses són la prova que el compost és brut i que conté residus. El contingut d'impureses s'avalua normalment d'acord amb el pes de les impureses. Aquesta avaluació és insuficient: existeixen impureses molt lleugeres, però que criden molt l'atenció (ex. plàstics), i no hi ha una correlació clara entre aparença visual (els impropis òpticament visibles) i massa d'impureses. No obstant això, quan l'àrea de les impureses és determinada, es correlaciona bé amb la forma visual (Kehres, 2004).

Un altre punt crític són les **olors** desagradables, sobretot en sectors com ara jardineria o paisatgisme, quan el compost és aplicat a zones on freqüenten persones (zones residencials, d'oci, esportives, etc.). Com mostra la taula 5, les olors poden informar sobre les condicions de tractament (amoníac, àcids grassos volàtils, etc.).

Taula 8. Valors mitjans de diferents paràmetres en mostres de compost a l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona i comparació amb la proposta europea (resultats procedents dels informes convenis ESAB/Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona/IGME).

Paràmetre	Unitats	Origen del compost					
		RSU (1986-1996)	RSU (1997-2003)	Fangs d'EDAR	FORM (1997-2003)	2n esborrany DG ENV.A.2/LM/biowaste [12-2-2001]	
						Classe 1	Classe 2
Nombre de mostres	-	282	42	32	158		
pH	-	6,98	7,23	7,71	8,06		
CE	dS/m	7,96	8,78	5,31	6,85		
Humitat	% smh	41,49	29,11	32,58	26,80		
MO total	% sms	56,02	51,61	55,18	52,80		
MO resistent	% sms	15,59	17,38	28,08	25,34		
Grau d'estabilitat	%	28,24	34,63	52,43	48,15		
N orgànic	% sms	1,37	1,60	2,33	2,15		
C/N	-	21,33	16,63	12,35	12,58		
N-NH ₄	% sms	2864	1836	2562	1074		
N no hidrolitzable	% sms	0,48	0,69	1,21	1,20		
N no hidrolitzable/ N orgànic	%	35,42	41,66	54,93	55,68		
P	% sms	0,38	0,57	1,96	0,79		
K	% sms	0,58	0,69	0,87	1,36		
Ca	% sms	4,90	8,15	7,64	7,79		
Mg	% sms	0,49	1,06	0,99	0,74		
Na	% sms	0,68	0,77	0,37	0,74		
Fe	% sms	0,75	0,79	1,10	1,08		
Zn	ppm	640	639	607	233	< 200*	< 400*
Mn	ppm	188	168	187	195		
Cu	ppm	321	258	275	90	< 100*	< 150*
Ni	ppm	74	106	75	64	< 50*	< 75*
Cr	ppm	109	111	128	43	< 100*	< 150*
Pb	ppm	584	193	70	58	< 100*	< 150*
Cd	ppm	3,85	1,35	0,96	0,35	< 0,7*	< 1,5*

smh = sobre matèria humida; sms = sobre matèria seca; * Valors normalitzats a un contingut de matèria orgànica del 30%; RSU = residus sòlids urbans; FORM = fracció orgànica de residus municipals

4.c. Criteris per classificar el compost

El compost permet diverses classificacions. Els criteris emprats més freqüentment són:

- Origen i barreges dels materials
- Duració del tractament
- Granulometria
- Usos

4.c.i. Tipus de compost segons l'origen dels materials

Una classificació molt difusa entre la bibliografia existent es fa agafant com a criteri classificatori el **material d'entrada**. Cal tenir en compte que la majoria de plantes de compostatge no trien el tipus de material d'entrada per fer un determinat tipus de compost, sinó que el que fan (o el que haurien de fer) és obtenir el millor compost possible a partir dels materials que tenen a l'abast o per als quals es va dissenyar la planta; per tant, es podria parlar de compost amb bones característiques, però molt diferents els uns dels altres segons la barreja a partir de la qual han estat preparats. Com que els orígens poden ser diversos, les característiques, també; però diferents característiques no ha de voler dir mala qualitat.

A la taula 8 es recullen les característiques de compost de diferents orígens analitzats a l'ESAB.

Com es pot observar a la taula 8, el compost fet a partir de residus sòlids urbans està classificat en dos grups, segons el temps en què van ser agafades. Es pot apreciar com la recollida selectiva (a partir del 1997) ha afavorit el compost en termes de metalls pesats (figura 4) i en els continguts de nitrogen. A part, si comparem a la taula 8 les columnes de RSU(1) amb RSU(2) i FORM, s'aprecia l'evolució favorable del pH, de la salinitat, del grau d'estabilitat i els macronutrients.

Com es pot apreciar a la figura 5, la qualitat agronòmica del compost varia en funció del seu origen, i pot fer-ho també segons el temps transcorregut des de la implantació de la recollida selectiva. La composició NPK més variable la presenta el compost fet a partir de fangs, que sol presentar alts nivells de fòsfor, moderats de nitrogen i baixos en potassi. Els compostos fets a partir de RSU presenten un equilibri en els esmentats nutrients, encara que amb continguts menors que els del compost de FORM. Aquest últim conté poc fòsfor.

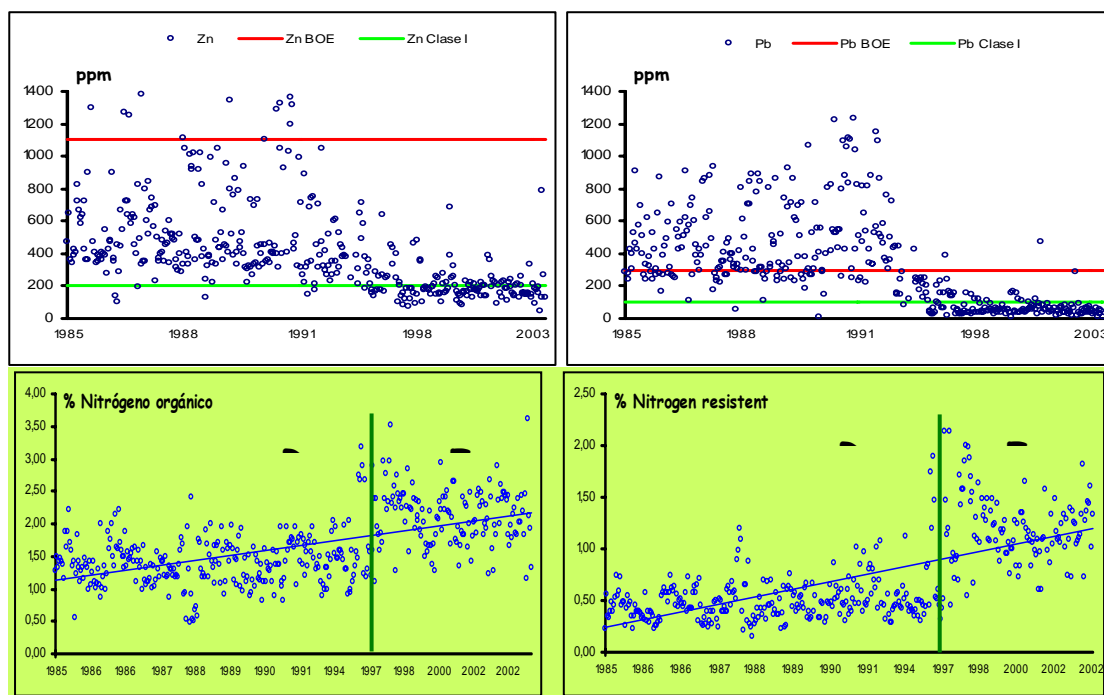


Figura 4. Evolució dels continguts de zenc, plom, nitrogen orgànic i nitrogen resistent en mostres de compost analitzades a l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona i comparació amb la legislació espanyola (BOE) i europea (Clase I). Resultats procedents dels informes convenis ESAB/Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona/IGME

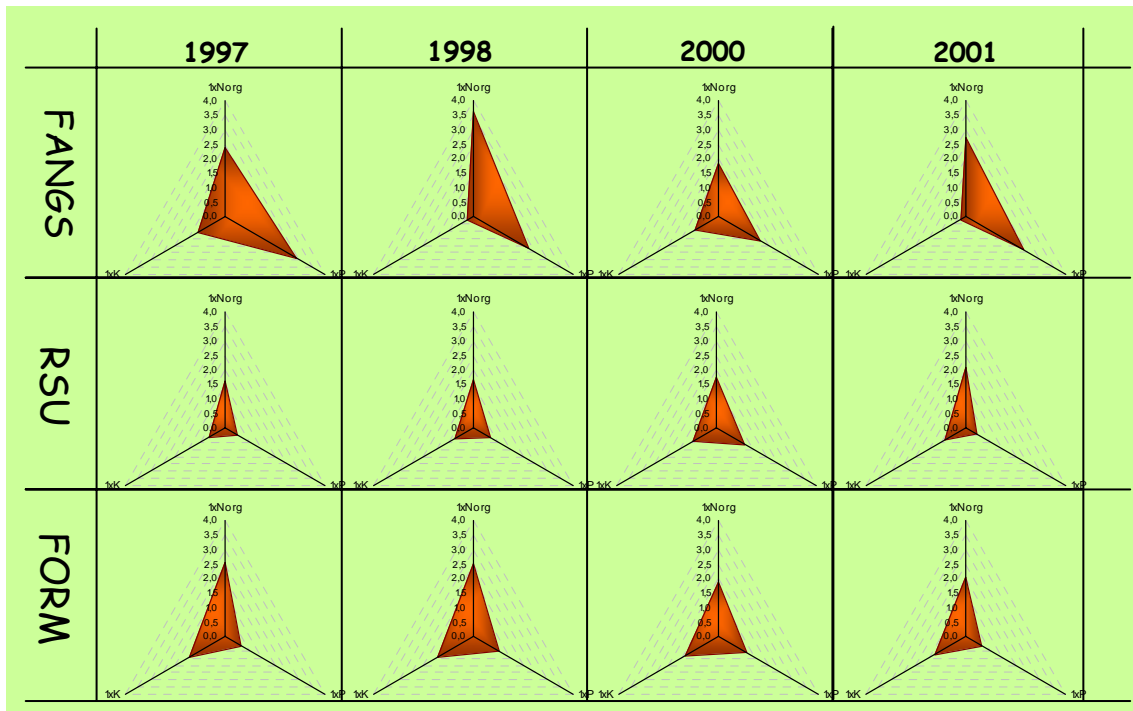


Figura 5. Comparació dels continguts N-P-K en compost de diferents orígens i de diferents anys en mostres de compost analitzades a l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (Huerta *et al.*, 2003)

En els apartats següents es fa una breu descripció dels diferents materials d'entrada.

Fracció orgànica de residus municipals (FORM)

La Llei 6/93 estableix els principis generals de reducció i valorització i instaura les bases de la recollida selectiva de la FORM amb l'objectiu, entre d'altres, d'aconseguir un compost de qualitat. És en aquesta Llei on es determina l'obligació d'establir sistemes de recollida selectiva de residus per part dels municipis de més de 5.000 habitants (art. 47.2). Aquest mandat afecta de manera directa 158 municipis catalans, que comprenen una població de 5.300.000 habitants, aproximadament el 90% de la població catalana. Els municipis amb menys de 5.000 habitants no estan obligats a implantar la recollida selectiva de la FORM, però sí que és permesa, si aquests ho desitgen, de manera totalment voluntària.

El 1992, Gutiérrez qualificava la recollida selectiva de FORM a Catalunya d'«utopia realitzable». Poc després, des de mitjans dels anys noranta, arribarien els primers programes de recollida selectiva i compostatge. Per tant, ja s'ha assolit certa experiència en aquest camp. Així i tot, molts municipis estan encara avui pendents d'implantar un sistema de recollida selectiva de FORM, la qual cosa obliga moltes plantes de compostatge a canviar de material d'entrada, tant quantitativament com qualitativament, per adequar-se a la política de residus dels seus municipis limítrofs.

El potencial de generació de FORM és d'aproximadament 1.200.000 tones anuals. La taula 9 dona una idea a grans trets de la FORM generada a Catalunya. L'any 2004 van ser recollides i tractades 176.785 tones de FORM, amb la recollida de FORM implementada o en vies d'implementació a 197 municipis (Giró, 2005)¹.

¹ En aquesta xifra hi ha inclòs el rebuig o impropis.

Taula 9. Característiques específiques de la FORM generada a Catalunya (Giró, 2000).

Paràmetre	Valor mitjà	Observacions
Humitat	80%	Molt elevada. Tendeix a incrementar-se a l'estiu per l'increment de consum de fruites i verdures, i per condicions de temperatura ambiental més elevada.
Densitat	0,6 t/m ³	Amb l'increment d'humitat, la densitat pot arribar a les 0,8 t/m ³
MO	75%	
N	2,5%	
Conductivitat	2,6 dS/m	
Biodegradabilitat	de moderada a alta	La biodegradabilitat de la FORM és un factor important a tots els nivells, tal com demostren les reduccions dràstiques de volum al llarg del procés de compostatge. La reducció s'estima en 50% de volum en sis setmanes o menys.

Malauradament, la participació en la recollida selectiva no sempre és la millor, i el grau d'impureses a la FORM pot ser gens negligible (figura 6). Les caracteritzacions fetes per les mateixes plantes indicaven al 2002 un percentatge d'impropis mitjà superior al 30% (Giró, 2004). En estar en contacte la FORM amb certs impropis, existeix una transferència de contaminants, com ara metalls pesats, que contaminen el compost. De fet, l'empresa alemanya Maier & Fabris GmbH disposa d'un mecanisme patentat que es basa en el fet que els metalls trobats al contenidor de FORM són indicadors directes dels impropis presents. La presència d'impropis és una de les raons per la qual la recollida selectiva és considerada com una eina imprescindible per a un compost de qualitat.



Figura 6. Diferents materials d'entrada. Esquerra: FORM; dreta: RSU

A banda dels efectes contaminants i negatius dels impropis sobre la qualitat del compost, que en dificulta la venda i l'ús, cal tenir molt present que les impureses de la FORM també afecten directament els productors de compost perquè perjudica el procés productiu i n'encareix el tractament. Algunes d'aquestes molèsties es resumeixen a continuació (Baldellou, 2004):

- **Espai:** la presència d'impropis implica la utilització d'un espai per una matèria que després no es transformarà en compost. El rendiment compost/FORM disminueix.
- **Mal funcionament/deteriorament de la maquinària:** la maquinària d'un procés de compostatge està preparada per a un tipus de material i la presència d'impropis pot espatllar-la o no permetre'n un funcionament correcte.
- **Mala oxigenació:** alguns impropis, especialment els plàstics, representen una barrera per al pas de l'aire, la qual cosa disminueix l'eficàcia del procés, i es pot arribar a condicions

anaeròbies, i provocar l'aparició de males olors, una disminució de la velocitat del procés de compostatge i, com a conseqüència, una mala higienització.

- **Separació d'impropis:** la presència d'impropis en la FORM que cal compostar implica la necessitat d'implantar sistemes de separació d'aquests impropis. Aquests processos, que requereixen espai i personal format en la matèria, incrementen el cost total del procés de manera considerable.
- **Transport i abocament d'impropis:** la presència d'impropis afecta molt directament sobre els costos de transport de matèria en un procés de compostatge. Aquests augmenten segons la quantitat d'impropis, tant pel que fa al transport de la matèria orgànica i els impropis fins a la planta de compostatge, com pel posterior transport d'aquests últims des de la planta de compostatge fins a l'abocador. D'aquesta manera, la planta de compostatge assumeix la despesa del transport d'un residu que no li correspon. A més, a l'abocador s'ha de pagar una taxa que sovint supera la taxa d'entrada de FORM!
- **Pèrdua de matèria orgànica:** l'extracció d'impropis en els processos de separació previs implica generalment la pèrdua d'una part de matèria orgànica, ja que és pràcticament impossible separar els impropis sense que aquests n'arrossequin una part. Aquest efecte és màxim quan es tracta de bosses de plàstic: el rebuig conté matèria orgànica.

Així, doncs, els impropis són clarament un problema important i urgent, que perjudica doblement les plantes: dificulta el procés i la venda del producte. Les conseqüències econòmiques són, per tant, evidents. No s'ha trobat l'increment de cost que poden comportar els impropis de la FORM; de moment, però, serà interessant saber que a Catalunya tractar una tona de FORM amb un 7% d'impureses (en pes) pot representar uns costos aproximats de **42 euros/tona**, en una planta de pila voltejada (Sanchís, 2005). Renkow i Rubin (1998) van obtenir un cost de tractament superior, en torn als 50 dòlars/tona de RSU en una enquesta feta l'any 1995 a 19 plantes de compostatge nord-americanes. Turk (1989) estimava uns costos d'uns 30-60 euros/tona de FORM a una planta de piles descentralitzada (actualment serien uns 45-90 euros/tona). Aquest valor, però, està supeditat a altres factors, com ara la tecnologia emprada, l'escala de la planta, etc. Soliva (2001) recull altres fonts sobre el cost per tona de FORM processada. En tot cas, moltes plantes de compostatge, conscients de l'impacte econòmic dels impropis, ja disposen d'un mètode propi per establir preus a la FORM basant-se en el contingut en impropis. La taxa d'abocament per RSU a Catalunya ronda els 30-45 euros/tona de residu domèstic, de l'ordre del cost de compostatge comentat.

La mala separació o la contaminació de la FORM també comporta **conseqüències ambientals negatives**: es contamina el compost que passarà al terra, es gasta més transport per portar la FORM i per portar els impropis, s'aboca matèria orgànica present al rebuig, etc. No hi ha dubte, doncs, que com més petit és el contingut d'impropis a la FORM, més bona és la qualitat.

Tanmateix, Gutiérrez (1992) recopila altres beneficis derivats de la separació de la FORM, que no són menyspreables: per exemple, s'eviten greus problemes als abocadors (generació de lixiviats i gasos d'efecte d'hivernacle, vectors biològics, estabilitat de la massa residual...) i altres fraccions valoritzables (plàstics, metalls, paper...) no es contaminen i poden tenir més valor.

Fangs d'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR)

La depuració de les aigües residuals de les zones urbanes abans de l'abocament és una exigència imperativa com a mesura de prevenció de la contaminació de les aigües, tant continentals com marítimes. El debat en matèria de depuració està canviant substancialment en els últims temps. En principi, a les plantes depuradores municipals, l'esforç econòmic es destinava, fonamentalment, a la línia d'aigües, i complia amb els mínims a la línia de fangs (De la Rubia, 2003).

Les exigències europees en matèria de sanejament s'han orientat a depurar més i més bé les aigües residuals, i ha provocat una generació de fangs més gran. Catalunya n'és un bon exemple: al Pla de sanejament s'estableix la seqüència cronològica per a l'establiment de plan-

tes depuradores a tots els municipis de més de 2.000 habitants equivalents, abans de l'any 2005. Es tracta d'una mesura més restrictiva que l'exigida per les directives comunitàries, que imposa la construcció d'EDAR en municipis de més de 5.000 habitants equivalents. Aquest augment d'estacions depuradores comporta, efectivament, un augment important en la producció de fangs (Robusté, 1995).



Figura 7. Fotografia de fangs de depuradora

Els fangs d'EDAR poden presentar elevats nivells d'elements potencialment tòxics, quan aquests provenen de depuració d'aigües residuals industrials. La matèria orgànica dels fangs no està estabilitzada i aquests presenten alts continguts en fòsfor i nitrogen. Les aigües residuals brutes domèstiques solen contenir bacteris, virus, protozous, ous d'helminths, paràsits i altres microorganismes patògens (Kiely, 1999). Aquests poden passar al fang i, per tant, la seva aplicació sense control representa una amenaça per a la salut pública.

Els fangs presenten un conjunt de característiques indesitjables i necessiten una gestió correcta que passa per una sèrie de tractaments que redueixin el volum i els facin manejables i inofensius per a la salut. El compostatge n'és un, encara que cal tenir en compte que aquest tractament concentra els metalls. Paral·lelament a una generació de fangs més gran, es produeix una restricció quant a la seva destinació final.

Atès el seu baix C/N (6-8), per ser compostats necessiten ser barrejats amb una font de carboni, que a la vegada millorarà l'estructura de la barreja i equilibrarà el contingut en humitat. El compost final té l'avantatge de presentar una **imatge granular, homogènia i sense impropis** que resulta molt atractiva per al consumidor (figura 8). A vegades, però, presenta una **forta olor**, sobretot quan es rehumiteja.

L'aplicació directa per al seu ús en l'àmbit agrícola, és regida pel Reial decret 1310/1990 i per l'Ordre de 1993, Directiva del Consell de la Unió Europea 86/278/CEE, relativa a la protecció del medi ambient i, en particular, dels sòls en la utilització de fangs de depuradora a l'agricultura. L'esborrany basat en l'article 175 EC de la Comissió Europea recull l'obligatorietat de tractament en certs fangs de depuradora (EC, 2000).

Hi ha quatre estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) catalanes que composten els fangs generats: Blanes, Manresa, Reus i Vilaseca-Salou. Entre totes, produeixen unes **15.000-16.000 tones de compost fresc/any** (dades no oficials, estimades a partir de les entrevistes). Es va considerar oportú entrevistar aquestes plantes perquè pertanyen al mateix mercat que el compost de FORM i en poden donar un punt de vista interessant. A més, s'observa —com també es comenta més endavant— que molts usuaris associen (o confonen) els fangs de depuradora amb la FORM. Els fangs també són compostats per productors particulars o fins i tot per plantes de compostatge, com ara els casos de la planta de Jorba o la d'Olot. Per tant, la producció de compost de fangs és superior a les esmentades 15.000-16.000 tones de compost fresc/any.



Figura 8. Aspecte (abans d'afinar) d'un compost de fangs de depuradora (pila de l'esquerra) i de fracció orgànica de residus municipals (pila de la dreta)

Dejeccions ramaderes

A Catalunya hi ha una **forta càrrega ramadera**, repartida per tot el territori, amb una distribució mitjanament homogènia; el bestiar boví, porcí, cabrum i oví es concentra a les comarques de la Noguera, el Segrià i Osona, i coincideix amb les zones vulnerables per contaminació de nitrats. Altres zones importants són el Vallès Oriental (boví), l'Alt Empordà (boví i oví), el Bages (cabrum), la Ribera d'Ebre (cabrum) i el Baix Camp (cabrum).

Taula 10. Producció de fems per espècies i províncies en milers de tones l'any 2001.

Font: Institut d'Estadística de Catalunya

Tipus de fems	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
Boví	1.897,5	1.084,0	1.398,5	84,0	4.464,0
Oví	214,4	90,0	186,1	131,4	621,9
Cabrum	17,0	3,6	12,4	19,8	52,8
Porcí	2.392,4	811,6	2.530,1	502,2	6.236,3
Equí	59,9	66,0	18,6	24,0	168,5
Aviram	170,4	178,6	390,5	676,0	1.415,5
Conills	30,0	30,6	23,0	25,2	108,8
Total 2001	4.781,6	2.264,4	4.559,1	1.462,6	1.3067,7

L'estimació de producció de fems per a l'any 2001 a Catalunya es presenta a la taula 10. La generació de fems roman sense grans variacions en el temps. La generació de gallinassa és especialment important a les províncies de Lleida i Tarragona. Cal dir que al Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca les estimacions pugen fins a **19 milions de tones anuals de fems**.

El Pla de gestió de dejeccions ramaderes, aprovat el 21 de novembre de 1996 pel Consell de Direcció de la Junta de Residus, detecta les zones o comarques amb més problemàtica relacionada amb la gestió de productes orgànics valoritzables. També proposa actuacions tant a escala de l'explotació ramadera com a escala municipal i supramunicipal. Té com a objectius principals:

- Minimitzar en origen i establir les línies bàsiques per a la gestió de les dejeccions ramaderes

- Fomentar l'aplicació i la valorització agrícola dels purins com a fertilitzants
- Fomentar i dotar d'infraestructures per a l'emmagatzematge, la redistribució i el tractament dels purins excedents

El Decret 220/2001 estableix per a les explotacions ramaderes l'obligació de:

- Disposar i aplicar un pla de gestió de les dejeccions ramaderes per a acreditar-ne la gestió correcta (previsió anual, emmagatzematge, descripció de la gestió agrícola...) dins i fora de l'explotació
- Portar un llibre de gestió de les dejeccions (quantitats, dates, destinació...)

Aquesta política ramadera està desembocant en algunes iniciatives de **projectes per compostar fems**, de manera que els ramaders gestionen, pel seu propi compte, els residus.

Fracció vegetal

La fracció vegetal procedeix de serveis de jardineria tant pública (recollida i transportada per les entitats metropolitanes corresponents) com particular (recollida per usuaris i transportada per les deixalleries o punts verds). Solen ser restes de poda i restes vegetals procedents del manteniment d'espais verds. La grandària i altres característiques de la fracció vegetal varien segons proveïdor i època. Així, les partides a la tardor es componen sovint de fulles mortes, mentre que a l'estiu abunden restes florals, fruits o herba. Els arbres o plantes dels quals procedeix aquesta fracció vegetal poden ser tant forans com locals.

Freqüentment la fracció vegetal —en especial la procedent dels punts verds— arriba en bosses de plàstic, la qual cosa és una molèstia per a la planta de compostatge que ha d'encarregar-se de separar manualment el plàstic de la fracció vegetal. El problema dels plàstics resideix en el fet que en gran quantitat poden donar lloc a obturacions a la maquinària (tritadores, etc.) i poden contaminar el material que s'ha de compostar. A vegades les plantes reben materials procedents de mobiliari urbà que donen problemes amb la trituradora si no es detecten a temps.

La fracció vegetal marró és un residu menys dens que la FORM: 100-200 kg/m³ en brut i 300 kg/m³ després de ser triturada. Les restes vegetals menys desitjades són les fulles de palmeres, per les seves fibres que s'enreden a la trituradora i disminueixen el rendiment. També la gespa, per l'alt grau d'humitat i per la composició que té, pot donar problemes d'emissió d'olors.

Pel que fa a la quantitat, a les diverses plantes de compostatge estan arribant grans quantitats de fracció vegetal que s'han de tractar convenientment. L'any 2002 van ser compostades **41.518 tones de fracció vegetal** (Giró, 2004). Això s'ha de valorar positivament, ja que abans la majoria d'aquestes restes donaven problemes en els contenidors o en solars abandonats i fins i tot problemes d'incendis.

És curiós recordar que quan a l'inici es va parlar de la necessitat de compostar la fracció orgànica procedent de la recollida selectiva juntament amb restes vegetals, es preveia que no es podria fer per manca d'aquest tipus de restes (Pérez *et al.*, 1995, 1999).

4.c.ii. Tipus de compost segons els usos

El compost s'utilitza bàsicament per a dos propòsits: l'aplicació directa i la barreja amb altres materials per a la preparació de substrats.

- **Aplicació directa:** l'objectiu és millorar el sòl i aportar-li nutrients mitjançant la incorporació del compost al terra.
- **Barreja:** en aquest cas, el compost s'utilitza com un component més d'un posterior producte barrejat, normalment substrats o *topsoils* i medis de cultiu. La fracció relativa del compost en aquestes barreges oscil·la entre el 10% i el 50% en volum.

Gutiérrez (1992) proposà la llista següent amb els usos més freqüents del compost, sobre la qual s'aplica el criteri d'Alexander *et al.* (2004) per fer una classificació segons quins siguin usos tradicionals o quins no:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mercats tradicionals | <ul style="list-style-type: none">o Esmena orgànicao Fertilitzanto Replantació de terrenyso Utilització com a substrat i suport orgànic en grans superfícieso Preparació de camps d'esport i superfícies de lleure (camps de golf, pistes d'esquí, prats artificials, zones verdes...)o Plantacions extensives d'arbrato Adobament de pradeso Preparació dels terrenys per a noves plantacions |
| Mercats no tradicionals | <ul style="list-style-type: none">o Aplicació de «llits calents» i llavorers (en forma de precompost)o Estabilització i regeneració de talussoso Reparació de sòls malmesoso Com a substrat per a la reforestacióo Restauració de terrenys denudats i restauració d'àrees d'abocament, d'enderrocs i punts negreso Lluita davant l'erosió: fixació del sòl, fixació de dunes, estabilització de margeso Formació de pantalles i barreres vegetalso Aplicació en biofiltres per a la retenció de males olors (vegeu també USEPA, 1997) |

Darrerament, el compost també s'està utilitzant per a projectes de bioremediació de sòls i contaminats i de depuració i filtració d'aigües pluvials contaminades (USEPA, 1997) i com a substrat de cobertes vegetals en teulades.

Dins, però, dels usos possibles, un altra classificació pren com a criteri els diferents sectors usuaris. Així, Soliva (2001) suggereix els possibles usos a partir dels compostos elaborats amb materials de diferents orígens i segons les característiques que presenten cadascun (taula 11 i taula 12).

Taula 11. Requisits qualitius típics del compost per als diferents demandants (Cramer, -)

Requisits	Agricultura	Control de l'erosió	Horticultura	Mulch	Silvicultura/Vivers	Torba
Color	Marró	Marró	Marró obscur	Marró obscur	Marró	Marró obscur
Olor	Baix	Baix	Sense olors agressives	Sense olors agressives	Baix	Sense olors agressives
pH	5,0 – 8,0	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0	5,5 – 8,0
Salinitat (dS/m)	Menys de 6,0	Depèn	Menys de 4,0	Depèn	Menys de 3,0	Menys de 4,0
Nutrients	N, P, K, Mg, Ca	N, P, K, Mg, Ca	N, P, K, Mg, Ca	N, P, K, Mg, Ca	N, P, K, Mg, Ca	N, P, K, Mg, Ca
Retenció hídrica	> 100% (200% si és possible)	> 100% (200% si és possible)	> 100% (200% si és possible)	> 100% (200% si és possible)	> 100% (200% si és possible)	> 100% (200% si és possible)
Densitat aparent	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta
Humitat	35%-55%	< 55% (sec)	35%-55%	35%-55%	35%-55%	35%-55%
Matèria orgànica	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta	Coneguda/ Present en etiqueta
Granulometria	12,7 – 25,4 mm	25,4 mm	12,7 mm	25,4 – 50,8 mm	< 25,4 mm	10 – 25,4 mm
Estabilitat	Alta	Moderada-Alta	Alta	Moderada-Alta	Alta	Alta
Maduresa	Normativa aprovada	No necessària	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada
Llavors de males herbes	Absència	Baix	Absència	Absència	Absència	Absència
Inerts	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Patògens (NMP)	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3	Colif.: < 1000 <i>Salmonella</i> : < 3
Metalls/ Elements traça	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada	Normativa aprovada

* Colif. = *Coliforms*

Taula 12. Aproximació a usos més aconsellables per a determinats tipus de compostos (0/ Inadequat o insuficient; 1/ Regular; 2/ Bé (A/ Agricultura. B/ Jardineria privada. C/ Parcs i jardins públics. D/ Restauració del paisatge. E/ Revegetació d'obra pública. F/ Preparació de substrats. G/ Gespes esportives) (Soliva *et al.*, 2004)

Origen del compost	pH	CE	SV	Estabilitat	Nutrients	Contaminants	Índex de germinació	Aspecte, olor	Usos
Fems	1-0	1-0	2	2-1	2	2	1	2-1	ABCDE
Escorça	2	2	2	2	0	2	2-1	2	BCFG
RV	2	2	2	2	1-0	2	2	2	BCEFG
Fangs + RV	2-1	2	2	2-1	2-1	1-0	2	2-1	ABCDEFG
RM en brut	2-1	0	1-0	1-0	1	0	0	1-0	DE
FO de RM +RV	2-1	1	2	2	2-1	2	2	2	ABCDEG

RM = residus municipals; RV = residus vegetals

De moment, dos països recomanen nivells de nutrients o de qualitat per l'ús de compost per a un ús en concret: com a complement de substrats per plantes (*potting mixes*). Aquestes recomanacions s'apropen molt a la idea d'un programa de certificació de qualitat del producte i on els estàndards extraoficials o «voluntaris» tindran molt a dir (Brinton, 2000) (taules 13 i 14).

Taula 13. Valors recomanats del compost destinat a complement de substrats (*potting mixes*) per plantes a Alemanya i Àustria^a i classificació del compost per aplicació en paisatgisme en funció dels respectius continguts en sals solubles i en nutrients per litre de compost (Fischer, 2004)

Paràmetre	Alemanya ^b	Àustria ^c	Compost pobre en nutrients ^d	Compost ric en nutrients ^d
Sals	< 2,5 g/l	< 2 g/l	< 4 g/l*	< 8 g/l*
Nitrogen disponible	< 300 mg/l	< 800 mg/l	< 300 mg/l**	< 600 mg/l**
Fòsfor	< 1.200 mg/l	< 800 mg/l	< 1.200 mg/l***	< 2.400 mg/l***
Potassi	< 2.000 mg/l	< 1.500 mg/l	< 2.000 mg/l***	< 6.000 mg/l***
Grau de maduració	Dewar V	Test de la planta		
Matèria orgànica %	> 15	> 20		
pH	Declarado	5,5 – 7,0		
Impropis	Máx. 0,5% > 2mm	Máx. 0,5% > 2mm		

a. Suposant un 40%-50% (v/v) del compost a la barreja.

b. Font: Wiemer i Kern (1992).

c. Font: Fröhlich et al. (1993).

d. Font: Fischer (2004). * = Extracció aquosa 1:10; ** = N-NH₄ i N-NO₃ en CaCl₂; *** = A l'extracte CAL

Taula 14. Condicions òptimes d'un substrat destinat a plantes ornamentals

Paràmetre	Substrat universal per la major part de plantes ornamentals ^a	Plantes sensibles a salinitat ^b	Cultiu normal amb torba i compost per plantes amb creixement moderat ^b	Cultiu intensiu. Plantes tolerants a salinitat ^b
Sals (CE)		400-750 µS	400-750 µS	400-850 µS
Nitrogen	200 mg/l*	25-40 mg/l	25-70 mg/l	30-100 mg/l
Fòsfor	150 mg/l	> 30 mg/l	> 30 mg/l	> 30 mg/l
Potassi	300 mg/l	90-175 mg/l	120-250 mg/l	150-360 mg/l
Matèria sòlida	10% -30% volumen			
Aigua total/Aigua fàcilment disponible	40%-50%/20%-30% volumen			
Aire	30%-40% volumen			
Matèria orgànica	50%			
pH	5,5	4,0-5,5	4,3-5,8	4,5-6,0
Ca		> 400 mg/l	> 400 mg/l	> 400 mg/l
Mg		125-200 mg/l	150-300 mg/l	150-300 mg/l

a. Font: Penningsfeld (1978) * = Nitrogen disponible

b. Verdonck et al. (1986)

Molts cops el sector al que va orientat la venda del compost guarda una relació directa amb **aspectes econòmics**, com es mostra a la taula 15.

Taula 15. Aspectes de la utilització del compost. Font: Carlos Martínez, CER (ORBIT 2001)

Sector	Rendibilitat financera	Competidors	Client	Preu (€/t compost)
Sòls - Enginyeria civil	Baixa o cap	Àrids	Recuperació del sòl i del paisatge (públic/privat)	0-3,6
Agricultura	Segons el tipus de cultiu	Fertilitzants sintètics, adobs minerals, residus ramaders	Agricultors (privat)	3,6-11
Paisatges	Baixa o nul·la	Escorça, torba	Recuperació del sòl i del paisatge (públic/privat)	11-22
Jardineria domèstica	Mitjana	Productes derivats de la torba, esmenes del sòl	Centres de jardineria, particulars	22-33 ; 36-73 (empaquetats)
Vivers	Segons el tipus de planta	Productes derivats de la torba, esmenes del sòl	Vivers	22-33

4.c.iii. Tipus de compost segons la duració del tractament

Segons la durada del tractament de compostatge que rep el material d'entrada, es pot diferenciar entre dos tipus de compost (Rossi *et al.*, 2004):

- **Compost fresc.** El que ha patit menys de tres mesos de tractament i un test d'autoescalfament II-III (Rossi *et al.*, 2004); a Catalunya aquests períodes de temps poden ser menors (**1-2 mesos**). Es presenta amb una estructura terrosa de color marró i amb una humitat baixa (30%-40%). Ha de ser aplicat amb precaució. L'ús òptim és com a preplantació del conreu, amb un període de temps d'antelació respecte a la sembra o trasplantament. Pot contenir **més nutrients** i **més matèria orgànica** que el compost madur (Schleiss, 2004), però emet **més olors** i els nutrients poden estar en **forma no assimilable**. Especialment indicat per a patata, blat de moro, tomàquet, cogombre, xampinyó o carbassa. La seva comercialització ha d'adreçar-se únicament a l'**agricultura** (Kehres, 2004). També pot produir-se compost fresc pel fet d'haver-hi influenciat condicions desfavorables al procés (Kehres, 2004). El compost fresc és vist per molts agricultors com un equivalent als fems (Schleiss, 2004).
- **Compost madur.** El que ha patit almenys quatre o cinc mesos de tractament i un test d'autoescalfament IV-V (Rossi *et al.*, 2004); a Catalunya aquests períodes de temps poden ser menors (**>2-3 mesos**). És obtingut prolongant la fase de maduració, és un producte amb **elevada estabilitat**. L'efecte corrector del sòl i la supressivitat de malalties són més elevats (Schleiss, 2004). És idoni per a **qualsevol tipus d'ús** i, en particular, no hi ha contraindicacions pel contacte directe amb el conreu, inclosos els períodes vegetatius més delicats (germinació, etc.). També és indicat per a cobertura en planters.

4.c.iv. Tipus de compost segons la granulometria

El compost també es pot classificar en funció del refinat al qual ha estat sotmès:

- **Compost refinat groller:** és el producte obtingut en sotmetre el compost a cribratge groller. La llum de malla està compresa entre 12 i 20-25 mm. Amb aquesta llum de malla, resten al compost petits fragments de la part llenyosa que no ha arribat a descompondre's durant el procés.
- **Compost refinat fi:** és el producte obtingut en sotmetre el compost cru a un garbellat fi. El diàmetre de norma adoptat és igual o per sota de 10-12 mm. El producte es presenta molt fi i, en cas d'estar molt sec, polsós.

A Itàlia i als Estats Units s'empra aquesta classificació. A Alemanya, la classificació per grandàries de les diferents partícules pot ser una altra, encara que semblant: mida petita (0-12 mm), mida mitjana (0-25 mm) i mida gran (0-40 mm). Les característiques de cadascun es presenten a la taula 16.

Taula 16. Algunes característiques del compost en funció de la seva granulometria (Kehres, 2004).

Compost granulometria fina	Compost granulometria mitjana-grollera
<ul style="list-style-type: none"> - Poques impureses visuals - Homogeni - Millor aparença - Alta demanda en jardineria domèstica i indústria de substrats - Generació de més residus per garbellat (figura 9)² 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta demanda en agricultura - Preu baix - Possibilitat de trobar-hi impureses (figura 9)²

² A la figura 9 es pot observar que la mostra 2 conté molts menys impropis, però perquè, com es mostra a b, s'ha garbellat molt finament, i s'ha eliminat així moltes impureses i metalls pesats, però ha generat un rebuig més gran.

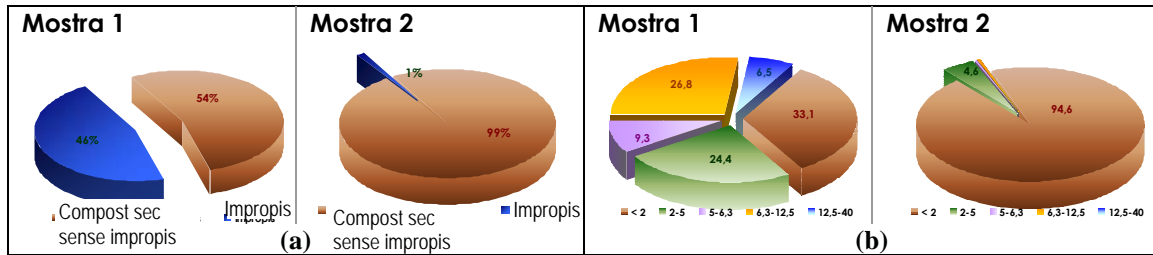


Figura 9. Representacions gràfiques del contingut percentual d'impureses (a) i de la distribució de mida de partícules (b) per a dues mostres de compost de FORM (ESAB, 2004)

5. Característiques del compost com un bé. Tipus de mercat

El compost presenta una sèrie de peculiaritats que cal conèixer perquè afecten de manera significativa el seu valor com a producte (Gutiérrez, 1992):

- «Baix» preu del producte, quan es compara amb el cost del transport. Això dona al compost un caràcter de producte local.
- Variacions en matèries primes i tecnologies
- Variacions estacionals en producció, en consum
- Coneixements tècnics de l'usuari requerits

Si més no, el compost no deixa de ser un producte orgànic que s'ha de vendre i utilitzar. En aquest sentit, guarda en comú amb el mercat d'altres productes que cal saber quines són les **exigències dels usuaris**. El client no només vol compost, sinó també solucions. Schleiss (2004) proposa una representació esquemàtica de la dinàmica al mercat, del compost —entre els agents que componen el mercat del compost— i les seves interaccions més immediates (figura 10).

Així, doncs, per Schleiss, la relació entre la demanda i l'oferta es va forjant a mesura que tenen lloc la producció i el consum. Aquesta idea coincideix amb la idea proposada per Veeken i Van Haeff (2004) (figura 11): al primer esquema se li diu un model d'un sol camí, on al final del compostatge o d'un altre procés cal buscar mercats; al segon esquema (bidireccional) es presenta al mercat com un **agent actiu** que fa que existeixin dues trajectòries i que es tracti d'un **procés iteratiu**: el mercat defineix els estàndards i la qualitat del producte, però també varia el procés i la composició inicial del material d'entrada, si cal. Per seguir aquest segon model, cal la cooperació entre la gestió de residus, el mercat del producte i la R+D.

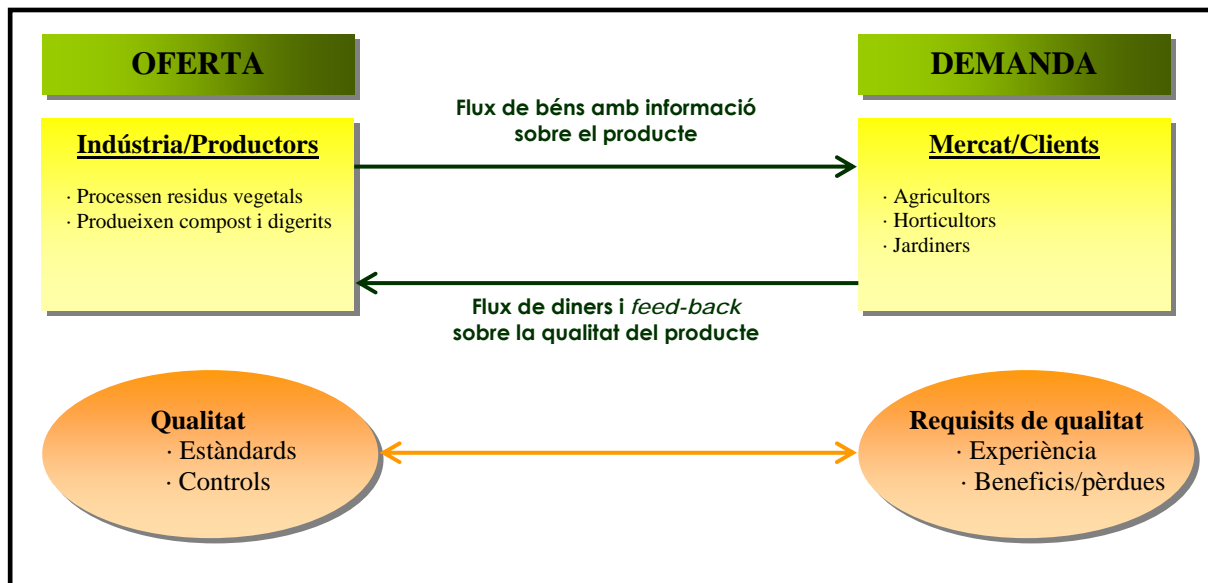


Figura 10. Representació esquemàtica dels diferents agents de mercat del compost. Font: Schleiss, 2004

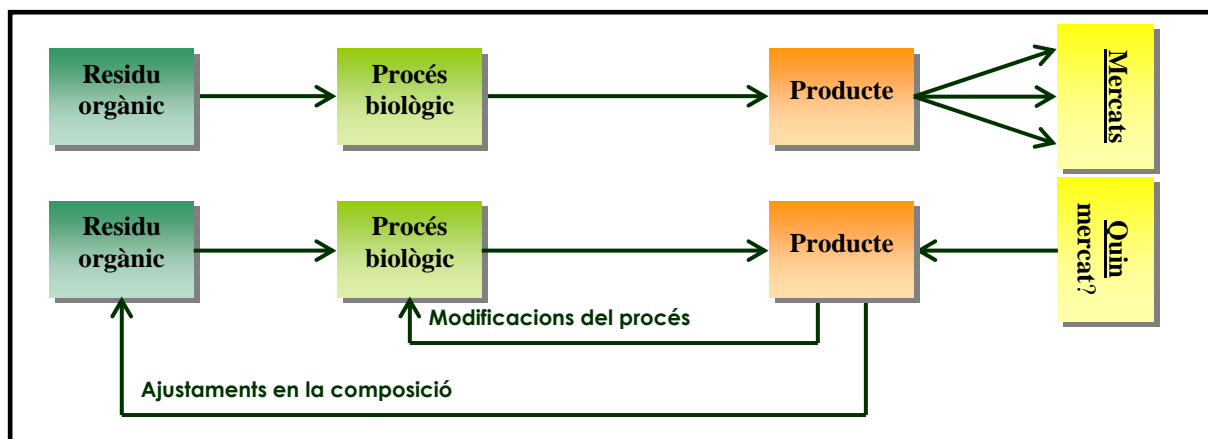


Figura 11. Comparació entre una visió fixa del mercat i una visió fonamentada en la retroalimentació d'informació. Font: Veecken i van Haeff, 2004

5.a. Màrqueting

Barth (2004b) resumeix la situació de la producció de compost en els punts següents:

- S'estan produint **grans volums** de compost, el qual s'ha d'utilitzar per tal de tancar el cicle dels residus orgànics.
- El compost **no està ben establert al mercat** i sovint té una **imatge negativa**.

Davant d'aquesta situació, les possibilitats de mercat per al producte són fonamentalment dues (Barth, 2004b):

- **Subministrament gratuït a pagesos o a altres sectors.** Això comporta que no hi hagi ingressos de venda

- **Establiment d'un mercat regional o local per mitjà d'un màrqueting professional.** Haurà de ser competitiu amb altres sectors.

Evidentment, la primera situació és indesitjable, perquè en regalar el producte s'atorga un injustificat valor nul al producte, i se'n dona una imatge negativa (de «producte residual»). A més, no promou el compostatge com una activitat econòmica que s'orienta a un producte de qualitat que permetria ingressos i beneficis ambientals, sinó com una gestió d'un residu orgànic que sembla no deixar cap altra solució que un tractament per estabilitzar la matèria orgànica i regalar el producte resultant, suposadament de qualitat deficient.

A Europa, la grandària predominant de les plantes és de 4.000-5.000 tones de FORM l'any (Barth, 2004b); en aquest tipus de plantes el màrqueting és fet sovint pels mateixos caps tècnics de planta o per gestors de residus, la qual cosa és una situació indesitjable, atès que aquests no solen triar un màrqueting professional (Barth, 2004b).

Per assolir els objectius establerts dins dels plans de màrqueting del compost, hi ha tres etapes fonamentals (a partir de Cramer (-), Funke (1992) i Barth (2004b)):

- **Preparació del mercat:** identificació i estudi del mercat regional o local
- **Establiment del mercat:** introducció del compost al mercat, activitats de venda i promocions, desenvolupament d'un mercat actiu orientat predominantment cap al sector professional
- **Desenvolupament del producte:** diversificació, elaboració de productes segons tipus i qualitat, relacions públiques per mantenir una bona imatge del compost i la percepció pública cap al producte, assessorament i servei per a l'aplicació

L'ordre en què s'han esmentat les tres etapes no és aleatori, sinó que és essencial seguir-lo per establir amb èxit un mercat del compost. Per Kehres (2004), els passos per obrir un mercat per al compost passa per estandarditzar-lo; aquests passos són els següents:

- Definició clara del compost i productes derivats
- Establiment concertat d'estàndards de qualitat per a aquests productes
- Garantia dels estàndards establerts mitjançant una certificació independent
- Declaració de les propietats i continguts per a cada partida de producte i recomanacions per a l'aplicació o l'ús dels clients
- Ampliació de l'assortiment de productes mitjançant l'elaboració de nous productes adaptant-se a les necessitats i dissenys dels clients (*mulch*, cobertes, terra vegetal, substrats especials...)
- Informació científicament fonamentada i establerta d'acord amb organitzacions d'usuaris per a la praxis òptima als diferents sectors de consum potencials
- Ampliació dels resultats de les investigacions i d'informes d'experiències sobre l'establiment amb èxit del compost en diferents àrees (informació per productors, escoles i entitats de formació, col·lectius d'usuaris, consumidors finals)

El compost pot trobar-se amb molts obstacles a l'hora de ser venut. A l'Estat espanyol, per exemple, la utilització mitjana d'aquest producte i fins i tot el fracàs d'algunes plantes de compostatge es deuen a les causes que es resumeixen a continuació (Berbel i Diz, 1999):

- Mala qualitat del producte ofert a l'agricultor
- Grau de maduració insuficient
- Elaboració d'un únic producte
- Falta d'informació a l'agricultor per usar-lo
- Muntatge de les fàbriques pensant en la rendibilitat absoluta
- Distàncies de subministrament excessives (> 50 km)
- Capacitats de producció petites

Aquests problemes són una primera aproximació a la realitat actual del compost de FORM. Als apartats següents aniran aflorant aquests punts febles de la comercialització al compostatge a Catalunya, que s'aniran estudiant amb més detall.

PART II: SITUACIÓ ACTUAL DEL MERCAT DEL COMPOST A CATALUNYA

6. L'oferta

6.a. Presentació i caracterització de les plantes de compostatge³

Les **19** plantes de compostatge operatives a Catalunya (taula 17) produeixen ara per ara unes **14.000 tones** de compost a l'any, encara que aquestes xifres poden variar fortament en els pròxims anys, pel creixement dels ecoparc.

Taula 17. Situació de les plantes de tractament biològic de FORM a Catalunya (Giró, 2000, 2005)

Núm.	Plantes de compostatge i digestió anaeròbia	Comarca	Capacitat de tractament (t FORM/any)	Tècnica	Data d'inici d'activitat	
1	Torrelles de Llobregat	Baix Llobregat	3.000	Pila voltejada	XII-1996	✓
2	Botarell	Baix Camp	20.000	Pila voltejada	VII-1997	✓
3	Castelldefels	Baix Llobregat	15.000	Túnel + Pila voltejada	I-1998	✓
4	Santa Coloma de Farners	la Selva	11.600	Túnel + Altiplà	III-1998	✓
5	Jorba	l'Anoia	6.300	Pila voltejada	IV-1998	✓
6	Granollers	Vallès Oriental	25.000	Túnel + Túnel	IV-1999	
7	Montoliu de Lleida	Segrià	18.000	Pila voltejada	I-2000	✓
8	Sant Cugat del Vallès	Vallès Occidental	12.000	Túnel + Pila voltejada	III-2000	✓
9	Sant Pere de Ribes	Garraf	20.000	Túnel + Pila voltejada	V-2000	✓
10	Mas de Barberans	Montsià	5.000	Túnel + Pila voltejada	II-2001	✓
11	La Seu d'Urgell	Alt Urgell	3.700	Pila voltejada	II-2001	
12	Manresa	Bages	16.300	Pila voltejada	VII-2001	✓
13	Barcelona (Ecoparc-I)	Barcelonès	50.000 75.000	Túnel + Túnel Digestió anaeròbia	II-2002	✓
14	Tàrraga	Urgell	10.000	Pila voltejada	VI-2004	✓
15	Espluga de Francolí	Conca de Barberà	7.000	Pila voltejada	IX-2004	✓
16	Terrassa	Vallès Occidental	15.000	Túnel + Pila voltejada	2004	✓
17	Montcada i Reixac (Ecoparc-II)	Vallès Occidental	50.000 75.000	Túnel + Túnel Digestió anaeròbia	2004	
18	Olot	Garrotxa		Túnel + Pila voltejada	2005	
19	Ecoparc-III		Pròxima posada en funcionament			
CAPACITAT TOTAL			452.870	(no s'inclou la capacitat de l'Ecoparc III)		
CAPACITAT CONSIDERADA A LA PRESENT RECERCA			284.200	(58% de la capacitat total)		

✓ = entrevistades a la present recerca

El potencial de producció de compost a Catalunya està estimat en 180.000-240.000 tones anuals (Giró, 2005). L'estimació d'oferta potencial de compost l'any 2001 per part del Ministeri de Medi Ambient es troba per sota d'aquell interval de valors, encara que se situa al mateix ordre: 164.000 tones anuals (taula 18). Per tant, la producció encara **ha de créixer** —aproximadament 10 cops més— per assolir els valors potencials.

Taula 18. Estimació de l'oferta potencial de compost a Catalunya.
Font: Ministeri de Medi Ambient (2001)

Tipus de compost produït	Producció en tones
COMPOST A PARTIR DE RESIDUS SÒLIDS URBANS	164.000
COMPOST A PARTIR DE FANGS	80.000
COMPOST A PARTIR D'ALTRES RESIDUS ORGÀNICS	185.000
COMPOST TOTAL	429.000

Paràmetres emprats per a l'estimació: 600 t FORM + 200 t fracció vegetal = 200 t compost; 250 t fangs (matèria seca) + 1.000 t fracció vegetal = 400 t compost

³ Un diagnòstic sobre la comercialització a les plantes de compostatge es trobarà a la taula 51 (II. Conclusions)

Les respostes dels productors són sovint poc concretes i es fa difícil conèixer on va a parar-ne el compost i en quines condicions s'està «comercialitzant». No poder disposar de les dades corresponents al compost venut constitueix un obstacle bàsic per a la present recerca, perquè es tracta de dades que determinen el grau de comercialització del compost. Favoino i Centemero (2004b) citen Uriarte (2002) per fer referència, irònicament, a aquesta manca de dades: «les plantes de compostatge espanyoles venen virtualment el 100% de la seva producció i la part no venuda s'envia als abocadors». Futurs estudis similars hauran d'anar encaminats a determinar, en primer lloc, quina quantitat de compost és venuda i quina és regalada o no venuda.

La situació actual de l'oferta de compost de FORM és la situació d'un producte que, dins del seu cicle de vida, està passant per una clara **fase transitòria de creixement**: la producció creix gradualment, a causa de la instal·lació de noves plantes i de la implementació de programes de recollida selectiva a diversos municipis. Juntament amb l'abans esmentada variable producció relativa, això indica que **l'oferta encara no està establerta**; tampoc no ho està la **qualitat del producte**. Segons les experiències de Cramer (-), l'èxit en les vendes del compost triga un cert temps a arribar. Això bé pot estar passant a Catalunya.

6.a.i. Diferències entre les plantes de compostatge

A l'hora de caracteritzar l'oferta de compost de FORM a Catalunya, hi ha diferències entre les plantes de compostatge catalanes. Per tant, es pot parlar de certa **heterogeneïtat** en determinats aspectes, alguns dels quals es comenten a continuació.

Capacitat de tractament

La taula 17 pot servir per fer una primera distinció entre plantes per la seva capacitat de tractament (figura 12).

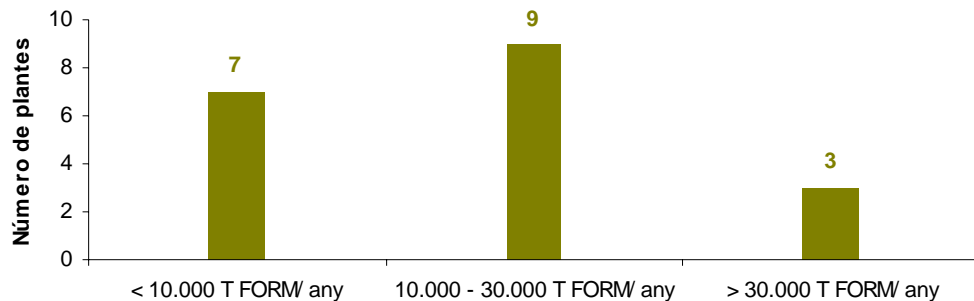


Figura 12. Distribució de les plantes de compostatge catalanes, segons la seva capacitat de tractament (tones de FORM / any)

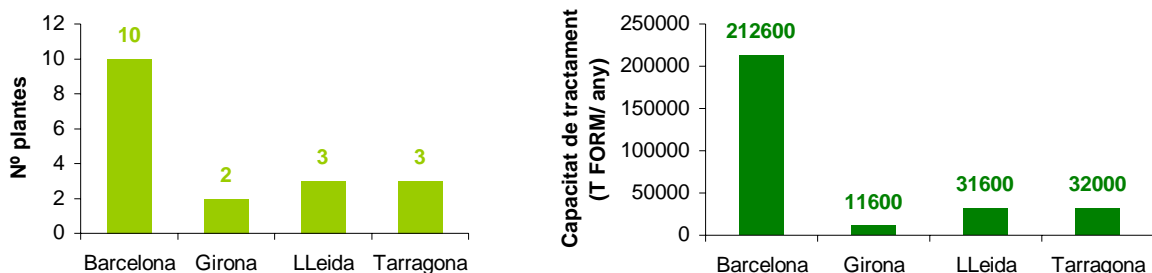


Figura 13. Distribució de les plantes de compostatge catalanes, segons províncies (per nombre de plantes i per capacitat de tractament (tones de FORM / any))

Ubicació i emplaçament

La ubicació de les plantes és un aspecte que condicionarà **aspectes relacionats** amb la comercialització, com ara la proximitat o l'accessibilitat a possibles clients o la presència de productes substitutius. Els ecoparcs estan situats a llocs relativament llunyans de possibles punts de consum (horticultura o agricultura). Cal recordar que el cost de transport del compost és relativament elevat, i per tant s'ha de considerar la distància entre productors i usuaris.

Distribució geogràfica

La **densitat de plantes** de compostatge farà que hi hagi més o menys competitivitat entre si, la qual pot augmentar o disminuir depenent de l'emplaçament. La província de Barcelona disposa de 10 plantes de compostatge de les 19 que hi ha actualment i de més de la meitat de capacitat (figura 13).

Capacitat real

La diferència entre la capacitat real i la teòrica també és diferent; n'hi ha algunes que ja treballen a capacitats properes a la màxima, mentre que n'hi ha d'altres que treballen molt per sota, a causa de la curta antiguitat de les plantes o de puntuals etapes de remodelació.

Antiguitat

El 50% de les plantes es va posar en marxa després de l'any 2000. Enguany s'han posat en marxa dues plantes de tractament més.

Aspectes tècnics que influeixen sobre la composició del producte

Hi ha diferències a l'hora de barrejar els materials d'entrada (taula 19). A més, el 56% utilitzen la tecnologia de túnel combinada o no amb la utilització de piles per a la maduració, i el 44% només utilitza piles.

Taula 19. Barreja de materials inicials a algunes de les plantes de compostatge

Plantes de compostatge i digestió anaeròbia	Relació FORM : FV (volum : volum) en barreja inicial
Torrelles de Llobregat	1 : 1
Castelldefels	1 : 1
Botarell	1 : 1
Montoliu de Lleida	3 : 2
Jorba	2-3 : 1
Sant Pere de Ribes	3 : 1
Mas de Barberans	3 : 1
Manresa	3 : 1
Barcelona (Ecoparc-I)	3 : 1
Tàrraga	3 : 1
Esplugua de Francolí	1 : 2
Terrassa	1 : 2
Santa Coloma de Farners	1 : 2
Sant Cugat del Vallès	1 : 3

Equipament

La maquinària de la qual disposen les plantes de compostatge varia pel cas d'equips de transport. De moment, **cap planta** de compostatge no disposa de maquinària per **escampar** el producte, malgrat que moltes venen compost a clients del sector agrícola. En canvi, altres pro-

ductors de productes orgànics sí que disposen d'aquesta maquinària (quan el producte està adreçat predominantment a l'agricultura) independentment de la mida de la instal·lació.

L'equipament és un aspecte que **s'associa amb la comercialització** del producte, atès que reflecteix la predisposició de les plantes de compostatge a oferir un servei al client. Atesa la baixa presència de maquinària de transport i escampada a les plantes de compostatge, pot afirmar-se que actualment no existeix tant d'interès per oferir serveis a possibles clients com es pot trobar a altres productors de substrats i adobs.

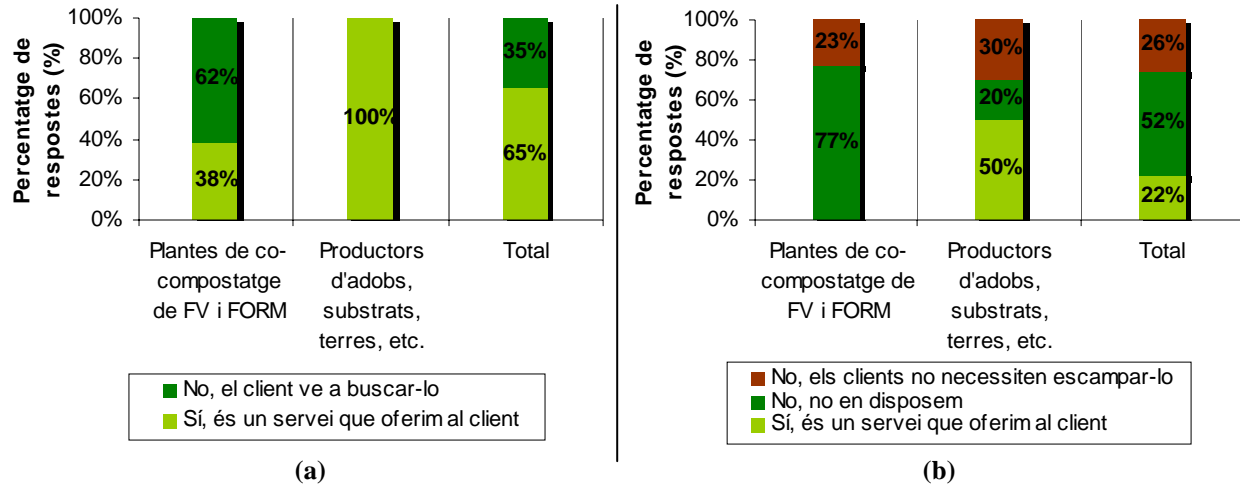


Figura 14. Equipament present en plantes de compost i productores de substrats o adobs orgànics de diversos orígens. Resultats de les respostes a les preguntes «Disposeu d'un mitjà de transport per portar el producte?» (a) i «Disposeu de maquinària per aplicar el producte?» (b). Inclous els acords de subcontractació o lloguer de maquinària. $N_{TOTAL} = 22$

Filosofia d'empresa

Des d'un punt de vista empresarial, les filosofies d'empresa de les plantes i l'actitud i motivació es manifesten significativament diferents. S'han identificat diferents perfils o estratègies: d'una banda, hi ha les plantes que es podrien definir com a «gestores» de residus orgànics, que serien les que limiten la seva tasca al tractament en sí, més que a les característiques del producte obtingut, i que no ofereixen pràcticament cap més servei (excepte el transport del producte). No fan, per tant, ús del màrqueting professional, és a dir, no disposen d'agents comercials ni es preocupen gaire per a la promoció o la imatge del seu producte, ni donen importància a la quota de mercat. Un indicador és que encara hi ha plantes on són els clients els que van a la planta per contactar amb la planta i interessar-se pel compost.

També, però, hi ha plantes que, malgrat que estan gestionant residus, sí que **es preocupen de la qualitat** del producte que fabriquen, de la seva regularitat i d'oferir informació i, fins i tot, assessorament als possibles usuaris. Serien les plantes amb una estratègia més «productivista» i/o comercial, és a dir, les que veuen que el producte té més possibilitats de negoci.

La filosofia d'empresa repercuteix directament en la **manera de gestionar el producte**. Apostar per la incorporació en planta d'agents comercials —que atendrien bé els clients, tindrien formació comercial i podrien dedicar-se exclusivament a la gestió i imatge del producte— constitueix una estratègia cara, sobretot en plantes amb poc personal (hi ha plantes en què dues persones porten tot el procés productiu; a les grans plantes, en canvi, no queda gaire alternativa més que disposar d'un comercial, a causa de l'elevada capacitat de producció). De ben segur que és possible buscar una estratègia mixta, que cerqui l'equilibri entre totes dues. Per a les plantes petites, per exemple, una solució seria tenir un comercial o gestor del producte, però compartit amb altres plantes, com ja es fa a altres països (vegeu 10. *La necessitat d'informació i de col·laboració*).

En tot cas, coincidint amb les conclusions de Jiménez (1998), sí que seria desitjable que les empreses compostadores creessin el **valor del seu producte** per al comprador i hi creguessin.

Preu del compost

El preu del compost de FORM pur (sense barrejar) varia molt segons la planta de compostatge (7-35 euros/tona, segons es va declarar a les enquestes)⁴ i, ara per ara, no hi ha **cap criteri acordat** per establir-lo. A l'hora d'establir un preu es recomana que el preu (o, si es prefereix, els ingressos per venda de compost) sigui el que permeti l'amortització de les despeses derivades del transport, de la promoció, de l'assistència tècnica i, en general, de la comercialització del producte. Això permet dues estratègies: fer màrqueting i vendre un producte amb un preu alt, o no fer màrqueting i vendre un producte barat (Gutiérrez, 1992; Vandaele, 2004). En un futur, quan les plantes operin amb regularitat, serà interessant conèixer el preu ponderat del compost venut a Catalunya.

Gutiérrez formula la qüestió de si vendre el producte és massa car per a la planta. Aquesta hipòtesi s'ha de tenir en compte, malgrat que a les II Jornades sobre el Compostatge, celebrades a l'Ecoparc-I (15-III-2005) molts productors de compost de FORM van considerar un preu base de **9 euros/tona de compost** com un preu de venda satisfactori —en aquest sentit sí que sembla que hi ha un cert consens entre productors. Revilla (1995) recomanava un preu màxim de 12-24 euros/tona, i Funke (1992) recollia un preu màxim —proposat per les persones enquestades— d'entre 13-16 euros/tona per al compost de 20 mm i 15-18 per al de 20 mm. Segons Funke (1992), cal fixar aquest màxim llinar de preu, perquè per sobre d'aquest la demanda i l'interès disminueixen dràsticament.

Origen dels clients

Segons les respostes obtingudes, aproximadament el 50% de les plantes de compostatge (i dels productors privats) contesta que els clients venen **majoritàriament a la mateixa comarca**. L'altra meitat contesta que venen tant a clients de dins com de fora de la comarca; en el cas dels productors privats, l'altra meitat contesta que venen majoritàriament a fora de la comarca. En un futur, quan les plantes operin amb regularitat i properes a la màxima capacitat, serà interessant conèixer les quantitats de compost venudes a l'interior i a l'exterior de la comarca.

Aproximadament la meitat de les plantes de compostatge venen la seva producció a la **jardineria i a l'agricultura, indistintament**. Una tercera part tracta predominantment amb el sector de la jardineria. Només dues plantes venen compost predominantment a agricultors.

6.a.ii. Trets comuns entre les plantes de compostatge

Des del punt de vista comercial, les plantes de compostatge catalanes tenen trets comuns entre si.

Dificultats per comercialitzar el producte

El principal tret comú és que hi ha certes **dificultats** per comercialitzar el producte. A part de causes que puguin estar relacionades amb els clients —que es comentaran a l'apartat de la demanda— o relacionades amb la competència —també es dedicarà un apartat posterior a aquest tema—, la **causa primordial** d'aquestes dificultats és que en la majoria de les plantes són els caps de planta els que s'encarreguen de vendre el producte. Aquesta estratègia ja es va dir que predomina a la majoria de plantes de compostatge europees (Barth, 2004a).

⁴ Es recorda que en algunes plantes encara es regala el compost

El problema sorgeix quan els caps de planta han de dedicar molt de temps a la rebuda de les matèries primeres, al tractament en si o a altres operacions. Per portar a terme la tasca de venda del producte, s'hi ha de dedicar molt de **temps**. Aquesta gran dedicació de temps a vegades no es té. Això coincidiria amb la resposta de molts productors, que consideraven necessari tenir un comercial, per una mera qüestió de disponibilitat de temps, sobretot quan les produccions són elevades.

A part del poc temps, els caps de planta, en general, per la seva formació anterior, no necessàriament han de tenir **coneixements** sobre els àmbits comercial, agrícola o jardiner. Fóra bo que els encarregats de plantes que venen compost a agricultors sabessin com aplicar-lo; d'aquesta manera es podrien evitar males experiències relacionades amb una mala aplicació. La manera de conèixer els clients i el sector serà segurament mitjançant l'experiència. L'experiència com a «mètode» de formació és lent i presenta el risc que es produeixin males experiències amb els clients (posteriorment es parlarà del nefast efecte de les males experiències amb el compost, però de moment cal recordar una màxima en el sector del compost, que ja va quedar patent a la taula 4: «un client perdut difícilment es podrà recuperar»). Per tant, tampoc no és convenient que tota la formació dels caps de planta la doni només l'experiència.

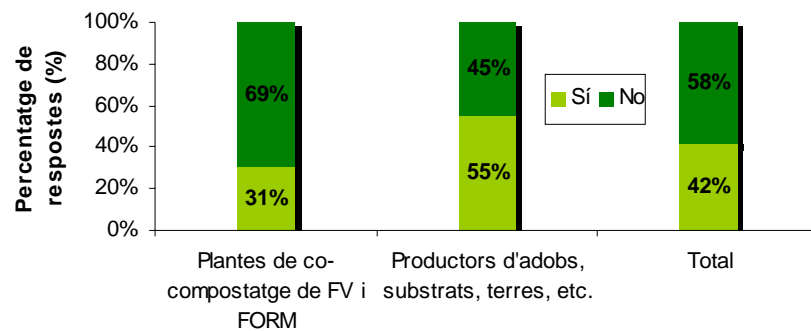


Figura 15. Presència d'agents comercials en plantes de compost i productores de substrats o adobs orgànics de diversos orígens. Resultats de les respostes a la pregunta «Teniu a la planta un o més treballadors dedicats exclusivament a la comercialització del producte?». N_{TOTAL} = 24

Generalitzant i com a conclusió, les plantes donen **poc protagonisme** al producte i a la seva gestió. Les empreses adjudicades a les plantes de compostatge no estan interessades a invertir o apostar, per una qüestió evident i coneguda: la venda del producte comporta ingressos menors als derivats de les taxes d'entrada de residus i de la gestió de residus; això pot desembocar, entre altres coses, a donar prioritat a una gestió més important i a un apropament a la màxima capacitat de tractament, en detriment de la qualitat del producte. Per exemple, preferir cribar piles de maduració que no són prou madures per tal de formar noves piles.

Orientació

La producció està predominantment orientada al **sector professional** (no a clients particulars o al sector domèstic). Els primers utilitzen el compost per al seu negoci; els residents, en canvi, l'utilitzen per a les necessitats personals. Això és justificable, ja que el sector professional:

- o pot ser **menys exigent** pel que fa a certs aspectes (com ara la composició del compost, l'aparença o l'olor),
- o absorbeix **més volum** de producte,
- o exigeix **menys costos** de tractament per a la planta (l'ensacada, la publicitat, la marca o el sol fet de mantenir una composició constant del producte requereix diners i temps),
- o presenta un grau de **coneixement alt** que probablement és superior al del sector domèstic.

Una altra prova de l'orientació cap al sector professional és que moltes plantes faciliten visites que són adreçades a grups de ciutadans com a part d'un programa d'educació ambiental; en canvi, són poques les plantes que consideren aquest tipus de públic com a clients potencials i aquest tipus de visites com una eina de promoció, la qual cosa confirma la poca orientació cap al sector «domèstic» o particular.

Eficiència de la recollida selectiva

L'eficiència de la recollida selectiva és considerada pels productors de compost de FORM com un factor clau per al procés productiu i per a la composició del producte final. Efectivament, vistos els antecedents catalans (vegeu taula 8 i figures 4 i 5) i d'altres llocs com ara Còrdova o València (Revilla, 1995; Hermoso *et al.*, 1992), la recollida selectiva sembla que és un factor que **condiciona fortament l'èxit del compost** com a producte de qualitat.

Estacionalitat de les vendes

L'estacionalitat de les vendes també és esmentada com un problema: malauradament els clients solen adquirir el producte en moments puntuals, mentre que la producció és contínua, fet que pot crear greus problemes d'espai per la planta de compostatge.

En el cas de l'agricultura, generalment, l'aplicació no es fa durant bona part del període o cicle del cultiu: com a màxim s'hi pot fer una fertilització de cobertura, però fins a cert estat de creixement de les plantes conreades. Això provoca, entre d'altres, l'existència de magatzems per part de les plantes de compostatge o per part del pagesos. L'emmagatzematge del compost no és fàcil quan es tracta de compost fresc. En la jardineria, el pic de vendes se situa entre març i abril, i comença a augmentar la demanda ja al gener i baixa a partir del maig. A la jardineria catalana, durant la tardor i l'hivern, no té sentit l'aplicació d'adobs perquè la planta no està en condicions per assimilar-los, atès que es troba en un estat de repòs hivernal. S'hi apliquen adobs a finals d'hivern, per tal que quan la planta torni a activar el metabolisme amb la primavera es trobi els nutrients al sòl que pugui necessitar.

Per al cas de la jardineria, és interessant recordar que hi ha, a grans trets, dos tipus d'adobs: els ràpids i els lents. Els adobs ràpids s'acostumen a aplicar per mitjà del reg i la planta els assimila ràpidament amb l'aigua, i els efectes que té es poden veure en dues setmanes des del moment de l'aplicació. Per tant, satisfan les necessitats presents de la planta. Els adobs d'alliberació lenta solen estar en estat sòlid, es desfan a poc a poc i s'incorporen al sòl lentament. Aquest tipus d'adobs s'han d'aplicar, per exemple, a mitjans d'hivern, perquè quan arribi la primavera ja s'hagin incorporat bé al complex del sòl i la planta ja els tingui a la seva disposició. Per tant, els adobs d'alliberació lenta enriqueixen el sòl. Productes d'origen mineral, però també d'origen orgànic, com ara el compost, desenvolupen la funció d'adob d'alliberació lenta.

Una mala aplicació freqüent a la jardineria rau a aplicar adobs lents massa tard (a la primavera, per exemple, quan ja ha començat el creixement), moment en el qual resultaria millor aplicar adobs ràpids, atesa la ràpida resposta de la planta. Una cultura apropiada sobre adobs lents faria que molts consumidors adquiririen el compost al llarg de l'hivern, i no a l'inici de la primavera. Així desapareixeria part de l'estacionalitat, en desaparèixer els «pics» de venda que tant dificulten el procés productiu. És un avantatge més d'una correcta aplicació del compost.

6.b. La competència del compostatge de FORM i FV

L'èxit o el fracàs de la comercialització del compost no depenen únicament de la qualitat que tenen. Les plantes de tractament de FORM i FV formen un sector nou que llencen un producte a un mercat, on ja existeixen des de fa temps productes semblants o fins i tot substitutius:

- Gestors privats de residus orgànics o **productors privats** d'adobs orgànics comercials, terres vegetals, substrats, esmenes orgàniques, etc., que fan barreges molt variades i amb produccions variables, però que poden arribar a ser considerables (no ha estat possible estimar produccions en aquest camp, però, per poder contrastar dades, és significatiu que el Grup Burés, una de les empreses de substrats líders a Catalunya, produeixi actualment aproximadament 16.000 m³/any a les seves línies de producció de compost). Els preus poden ser competitiu o superiors, però les condicions de compra, com ara serveis o prestacions, són de gran valor per al client.
- Estacions depuradores amb infraestructura per produir **compost de fangs** de depuradora: Blanes, Manresa, Vilaseca, Reus i Olot. La producció (dades no oficials) s'estima en 15.000-16.000 tones de compost fresc l'any, producció semblant a l'actual de compost de FORM, i segurament superior si es té en compte que hi ha fangs que també són compostats per productors particulars o, fins i tot, per plantes de compostatge, com ara els casos de la planta de Jorba o la d'Olot. Els preus oscil·len, però es tracta de **preus competitiu** que sovint se situen per sota dels preus del compost de FORM.
- **Forta càrrega ramadera**, repartida més o menys per tota la geografia, i que representa un *input* considerable de nutrients i matèria orgànica per al sòl (vegeu taula 10 i l'apartat *Dejeccions ramaderes*).

Hi ha, doncs, una **oferta variada** i uns agents «*competidors*» del compost de FORM, com ja es va mostrar a la taula 15. Per a Jiménez (1998), aquesta competència dificulta el desenvolupament del mercat de compost. Sembla que aquesta competència és forta:

- En opinió dels sectors implicats, tant el mercat fitonutricional (fertilitzants sintètics i adobs organominerals) com el de substrats (terres vegetals, adobs orgànics i esmenes orgàniques) estan **saturats**, complerts o «ja no queda mercat».
- De les enquestes fetes als productors se'n desprèn que la percepció de la competència entre els productors depèn, en primer lloc, del públic-objectiu, és a dir, el públic al qual és previst enfocar el producte. Així, el 78% dels productors que venen el seu producte predominantment al sector de la jardineria consideren que la competència és entre «molt forta» i «moderada».

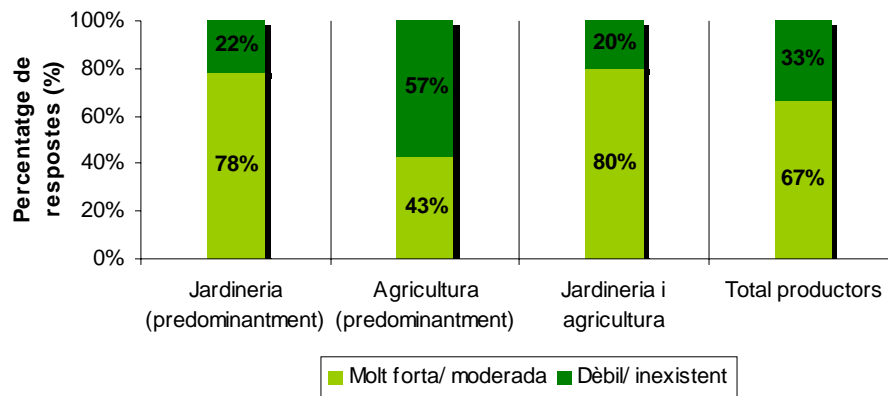


Figura 16. Percepció de la competència dins l'oferta de compost, altres substrats i adobs orgànics. Resultats de les respostes a la pregunta «Si hi trobeu competència, com l'avalueu?». Classificació segons el client predominant. $N_{TOTAL} = 20$

En canvi, quan el producte s'adreça a una demanda agrícola, la qüestió no és tan clara: aproximadament la meitat considera que la competència és baixa (entre «feble» i «inexistent»). Així, a l'agricultura els problemes seran altres no relacionats amb competidors. L'altra meitat percep més competència a causa, segurament, de l'excés de fems de la zona. Els productors que venen a ambdós sectors sumen les dificultats dels dos sectors per vendre el producte, i per això no ha d'estranyar si declaren majoritàriament que hi ha una competència forta (figura 16).

L'existència d'aquesta competència, si és que se n'ha de dir així, no és irrellevant, sinó que manifesta la pressió que fa la demanda sobre el mercat i obliga l'oferta a haver d'adaptar-se a les exigències. Cadascuna de les empreses compostadores haurà d'aconseguir que el seu producte sigui diferenciat de la resta de productes pel comprador com a aquell capaç de **satisfereix al màxim** les seves necessitats (Jiménez, 1998).

Dos de cada tres productors privats entrevistats esmenten que la competència se situa **a tot arreu** (a l'interior i l'exterior de Catalunya). Això és probablement a causa del fet que els productors privats consideren distàncies grans i clients amb disponibilitat d'assumir grans costos de transport per un producte de qualitat molt específica. Cap productor particular diu que no existeix competència (figura 17). Vuit de cada deu productors privats situaria la competència en l'àmbit provincial.

Per a les plantes de compostatge, **l'entorn més pròxim** (comarcal) és on més competència hi ha, o bé on la competència és significativa. Això confirma la importància en el món del compost de la distància entre punt de generació i punt de consum, tan sovint comentada a la bibliografia (Gutiérrez, 1991).

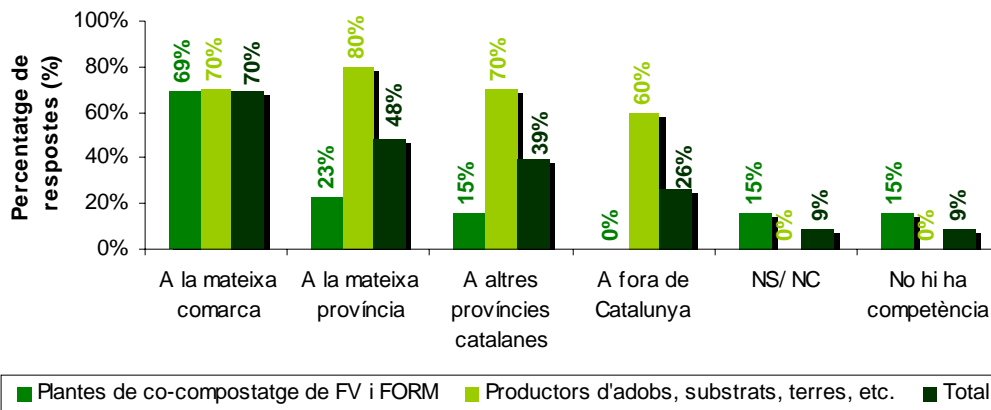


Figura 17 Percepció de la competència dins l'oferta de compost i altres substrats o adobs orgànics de diversos orígens. Resultats de les respostes a la pregunta «Si hi trobeu competència, a on la situeu?» (Més d'una opció és possible). $N_{TOTAL} = 23$. No incloses les EDAR que composten els seus fangs

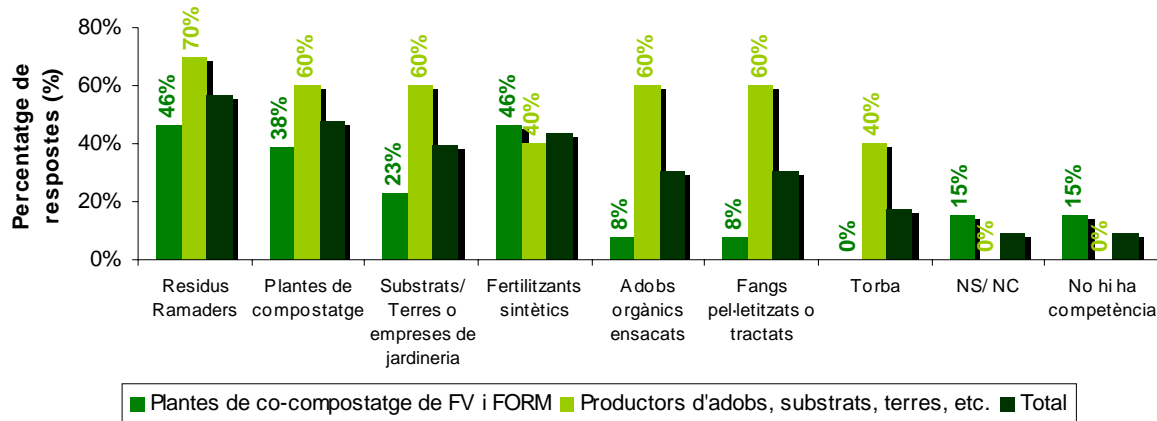


Figura 18 Percepció de la competència dins l'oferta de compost i altres substrats o adobs orgànics de diversos orígens. Resultats de les respostes a la pregunta «Quina competència us trobeu a l'hora de vendre el vostre producte?» (Més d'una opció és possible). $N_{TOTAL} = 23$. No incloses les EDAR que composten els seus fangs.

Segons tres de cada quatre productors privats, la **càrrega ramadera és un competidor**; per aquest grup també són importants els adobs orgànics ensacats, els productes elaborats amb fangs d'EDAR, els substrats i les terres vegetals i, fins i tot, les plantes de compostatge públiques, la qual cosa demostra que el compostatge hi és present i conegut entre els productors de substrats).

En canvi, per les plantes de compostatge, els competidors més esmentats són la **càrrega ramadera**, els **fertilitzants sintètics** i, sorprenentment, **altres plantes de compostatge**: quatre de cada deu caps de planta de compostatge de FORM veuen altres plantes de compostatge com les seves competidores. Aquest fet és conceptualment important i fa pensar en certa necessitat d'associació, d'organització, de cooperació o de qualsevol altre tipus de relació entre plantes.

Cal destacar que els caps de planta que consideraren les altres plantes com a competidors eren de la **província de Barcelona**, concretament al nord de la capital (amb una única excepció). Aquest fet permet una explicació senzilla: la forta densitat de generació de matèria orgànica a la província de Barcelona coincideix amb una forta densitat demogràfica, una forta activitat industrial i una moderada activitat agrícola (i fins i tot una càrrega ramadera considerable, com és la situada al Vallès) (vegeu figures 44 i 45, i sobretot l'apartat 8. *Balanç material i dis-*

tribució del compost a Catalunya, on es comenten altres aspectes que hi estan relacionats). Aquesta situació **pot agreujar-se en el futur**, quan estiguin en ple rendiment les plantes de Granollers, els ecoparcs, Sant Cugat del Vallès i Olot. Per tant, a més d'una pressió sobre l'oferta, l'existència d'agents competidors també implica desordre en la distribució del mercat.

A l'agricultura, un dels sectors clients del compost, els fems i els purins són l'aportació de matèria orgànica més arrelat. Per tant, les dejeccions ramaderes es presenten com un dels principals competidors, cosa que no escapa a la percepció dels productors (vegeu figura 18). El compost de FORM i FV es pot considerar, efectivament, un producte substitutiu dels fems, atès que guarden algunes analogies entre ambdós (taula 20).

Taula 20. Algunes analogies entre el compost de FORM i els fems bovins. Font: Rossi *et al.*, 2000

Semblances
Efecte anàleg que tindria l'aplicació de fems bovins sobre l'estructura del terreny agrari
Contingut en macronutrients, expressat sobre substància seca: contingut en nitrogen semblant al de fems, contingut en fòsfor superior al de fems, i contingut en potassi inferior al de fems
Aplicació en camp obert de compost, que pot mantenir inalterades les característiques qualitatives i quantitatives de la producció
En el compost, el nitrogen hi és present en gran part sota forma orgànica, en la mateixa proporció sobre el nitrogen total que presenten els fems bovins (90%). Pot haver-hi diferències al nitrogen fàcilment mineralitzable (30% al compost i 20% als fems bovins)

Les dejeccions ramaderes presenten, a més de continguts relativament semblants, uns preus competitius —fixats per l'acord entre generador i consumidor— que varia entre **0-27 euros/tona**, segons s'ha pogut contrastar amb dades dels entrevistats i d'altres treballs (Garcia, 2001; Revilla, 1995). Els més cotitzats solen ser els fems d'oví o de boví, sobretot a causa de la seva condició d'extensivitat. Alguns agricultors al Baix Llobregat estan desenvolupant tècniques de biofumigació mitjançant la utilització de fems.

En l'àmbit de la jardineria, l'agent competidor és representat pel grup dels **substrats** (figura 18). Molts cops, un dels components dels substrats és la **torba**. Segons els resultats de la figura 18, el pes de la torba entre les plantes de compostatge no és tan important com sovint es fa referència a la bibliografia del centre, nord i est d'Europa: cap planta de compostatge de FORM no va esmentar aquest producte com a competidor. Per gairebé quatre de cada deu productors de substrats i terres, la torba sí que representa un competidor. De fet, el sector de la torba porta més experiència al mercat i, per tant, està més establert, sobretot a països productors, com ara Alemanya. Perquè un material pugui **substituir la torba** cal que compleixi els requisits següents (Veeken i Van Haeff, 2004):

- Densitat aparent baixa
- Estabilitat alta
- Baix contingut en salinitat
- Baix contingut en contaminants i impropis (vidre, pedres, plàstics)
- Higienització requerida (llavors, patògens)

Per al cas del compost, el potencial de substitució és condicionat per les característiques presentades a la taula 21.

Taula 21. Potencial de substitució de la torba pel compost. Font: Veeken i Van Haeff, 2004

Aspectes a favor de substituir la torba	Aspectes en contra de substituir la torba
Higienització garantida	Variabilitat en la composició
Estabilitat	Contingut en matèria orgànica insuficient
Costos baixos	Densitat aparent alta (600-800 kg/m³)
	Salinitat alta

També s'ha de recordar que la torba és extreta, i el compost de FORM, no: la torba és un recurs **no renovable** i, a més, cal importar-la, la qual cosa implica costos energètics i monetaris derivats del transport (Petersen, 2004). Quant al preu, cal dir que la torba presenta **preus més elevats** que el compost, i supera els 45 €/m³ i arriba fins als 70 €/m³ (Garcia, 2001).

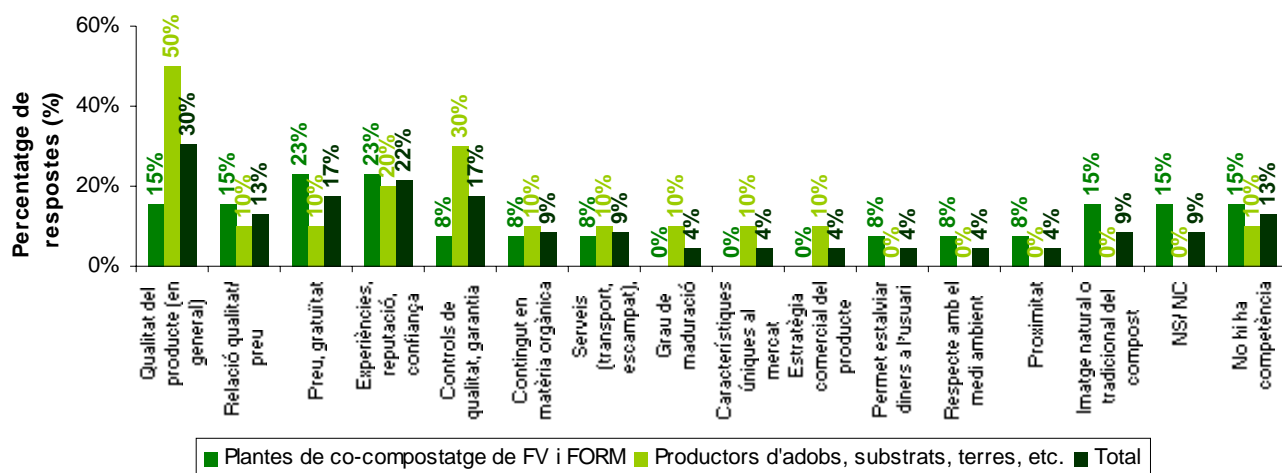


Figura 19. Percepció de la competència dins l'oferta de compost i altres substrats o adobs orgànics de diversos orígens. Resultats de les respostes a la pregunta «Si hi trobeu competència, per què creieu que el client escull el vostre producte, i no el que li ofereix la competència?» (Més d'una opció és possible). N_{TOTAL} = 22. No incloses les EDAR que composten els seus fangs

Tant per les plantes de compostatge com pels productors particulars (però sobretot per aquest segon grup), l'elecció del producte per part del consumidor és una qüestió de **qualitat i aspectes que hi estan relacionats**—sigui la definició que cadascú consideri oportuna—: controls, garantia, experiències, resultats, etc. (figura 19). Per a les plantes de compostatge, també entra en joc el **preu baix** i/o la **bona relació qualitat/preu**, paràmetres que ja són destacats per diversos autors; el preu «baix», però, constitueix un punt de vista que no sempre és compartit pels usuaris, especialment pels agricultors, i que serà comentat quan es parli de la demanda.

6.b.i. Estratègies comercials de la competència

Des del punt de vista comercial, les plantes de compostatge estan en una posició **poc afavorida**, tenint en compte que les grans productores d'adobs orgànics disposen d'eines i estratègies pròpies del màrqueting professional. Breus exemples, a continuació, justifiquen aquest fet.

Abans de tot, però, cal fer una distinció dins del grup d'altres productors de compost o substrats (taula 22), on la diferència principal és la **dimensió** i la **filosofia mercantil**. Poden trobar-se distribuïts per tot Catalunya petits productors, normalment amb el títol de gestors de residus, que barregen materials orgànics, treuen un únic o pocs productes amb una clientela fixa i tenen pocs incentius per expandir la seva empresa. En canvi, els grans productors de substrats, o, com a mínim, els que donen importància al mercat, solen ser un grup més dinàmic, en el sentit que han de trobar la seva posició dins del mercat, pel fet que tenen la intenció d'augmentar la producció i expandir l'empresa.

Taula 22. Classificació dels productors d'adobs orgànics o substrats a Catalunya (no plantes de compostatge). Classificació en dues tendències generals, no necessàriament reals

Paràmetres	Petits productors	Grans productors
Producció	Petita	Gran
Equipaments	Pocs	Desenvolupats, molts. Mecanització
Màrqueting professional	No	Sí
Tipus de productes	Pocs o únic	Diversificació de productes
Estratègia i objectiu	Gestionar residus i treure un producte de qualitat	Caràcter empresarial. Optimització del benefici i expansió empresarial. No necessàriament gestors de residus
Tipus de clients (predominantment)	Fixos, locals. Frequentment, tots pertanyen al mateix sector.	Diversitat: diferents sectors, orígens o proximitat
Preu(s) del(s) producte(s)	Més independent del mercat	Competitiu
Promoció	Mínima. No sol ser necessària per la baixa producció	Diversa, necessària, contínua. Interès per la imatge
Serveis que ofereixen	Transport, aplicació	Transport, aplicació, assessorament, producte ensacat o en altres formats. També plans d'adobament, elaboració de projectes...
Interès per la quota de mercat i la competència	Mínim	Alt

Agents comercials

Normalment, les grans productores particulars disposen d'agents comercials a la seva plantilla (figura 15), i tots —excepte els petits productors i un de gran—, van considerar que era necessari o imprescindible disposar d'un comercial. Això s'interpreta com que la majoria de productors consideren que el producte acabat mereix una atenció específica.

Diversificació de productes i processos

Si hi ha una diferència remarcable que les grans productores guarden amb les plantes de compostatge, siguin grans o petites, és la diversificació quant a productes, matèries primeres, processos productius i formulacions que el compostatge de FORM difícilment pot oferir. És una estratègia que respon a la necessitat de satisfer el màxim nombre possible de clients. Dos exemples:

- S'ha parlat amb productors que tenen més de 400 fórmules de productes enregistrades.
- El grup Burés, un dels productors de substrats líders a Catalunya, mostrava la seva distribució de vendes per a l'any 2000: el producte més venut no arribava al 10% del total dels productes, i més del 50% pertanyia al grup «altres» de les restants 450 fórmules de què disposava l'any 2000.

Per tant, la demanda —sobretot la pertanyent a la jardineria— es troba **extremament especialitzada**, ja que les exigències dels clients són variades. Produir amplis ventalls de productes permet emmotllar-se a la demanda i abastar més públic.

Al compostatge de FORM, les **variacions** sobre el producte es limiten al **grau de maduració, nivell d'humitat o granulometria**. Actualment, només una planta barreja el compost amb àrids; aquesta mateixa planta és oberta als encàrrecs dels clients, factor molt important per satisfer-ne les necessitats —opinió compartida per altres plantes de compostatge.

La diversificació no només es limita a l'àmbit del producte, sinó a altres serveis que deriven en ingressos per la planta. Per exemple, hi ha una planta que realitza projectes d'enginyeria; en alguna es fan plans d'adobament o anàlisis del sòl de possibles clients; d'altres, aprofitant la condició de gestor de residus, permeten l'entrada de grans quantitats de fracció vegetal, que després són venudes (compostades o no) a altres empreses de jardineria; algunes plantes gestionen més residus orgànics a part de FORM i restes vegetals, com ara fangs de depuradora o fangs industrials.

Acords sòlids entre productores i clients

S'han trobat, almenys, dos exemples d'estratègies comercials molt fortes amb què es troben les plantes de compostatge per introduir el compost a cooperatives agràries:

- Algunes cases comercials donen comissions a cooperatives, si aquestes recomanen als seus socis el producte comercial. En aquestes circumstàncies, poques cooperatives tindrien interès a adquirir un compost que no dóna comissions i que els faria perdre les referents a altres productes comercials. El compost difícilment pot competir en aquesta estratègia.
- A una cooperativa es va haver de descartar la idea de fer compostatge dels mateixos fems per autoabastir les necessitats de matèria orgànica: en cas de compostar els fems, s'utilitzarien, amb la qual cosa les comandes a altres productes de cases comercials disminuirien; això repercutiria en el preu del producte, que, en ser menor el volum de comanda, desapareixeria el ràpel i, consegüentment, augmentaria el preu; a més, la casa comercial no oferiria valuosos serveis de maquinària que ofereix a partir d'un cert volum de compra. Per tant, paradoxalment, fer un pla de compostatge pot representar despeses (derivades de la desaparició de descomptes o ràpels o altres acords amb cases comercials) per una cooperativa. Aquesta situació pot repetir-se en el cas del compost de FORM.

No tots els competidors del compost estan, però, tan ben preparats com els grans productors d'adobs per estendre els seus productes:

- Les EDAR no presenten estratègies comercials fortes ni tampoc no se les plantegen, pel fet que les EDAR no estan dissenyades per a la producció del compost, sinó per depurar les aigües. La idea de compostar fangs sembla la d'un procés secundari, que permet gestionar d'una manera sostenible la planta depuradora —a part de representar uns ingressos extrems—, la qual cosa coincidiria amb la poca importància que dóna l'actual política d'aigües sobre la línia de fangs (De La Rubia, 2003). Així s'explicaria la infrataxació del producte. Els increments de producció de compost són molt menys probables que al compost de FORM i els clients són fixos.
- Molts productors de barreges de materials orgànics de baixa producció tampoc no se centren en el mercat i no estan preparats per a grans produccions, diversificació de productes o complexes distribucions (vegeu taula 22).

6.c. La promoció del compost

Cal dedicar un apartat a la promoció del compost per diverses raons:

- Una campanya rigorosa sobre el producte hauria de poder **corregir** les idees errònies i esbiaixades que malauradament estan molt esteses (vegeu 7.a.ii. *La falta de coneixement i d'ús del compost* i 7.a.iv. *L'interès pel compost. Les males experiències a Catalunya*), i donar la imatge desitjable, que mostri el valor real i potencial del compost.
- La promoció al compost és vista com una important **estratègia de màrqueting**. En general, la informació de promoció del compost ha de ser explícita en els beneficis (taula 25) i en

l'aplicació del producte perquè així se n'hauria de generar més demanda (Alexander i Tyler, 1992; Borden *et al.*, 2004). Cal convèncer l'usuari i el ciutadà mitjà que el compostatge és una activitat econòmica, a la qual s'ofereixen uns productes —i no només uns serveis socioambientals— lligats a controls i qualitat, etc.

- Cal **educar els compradors** i l'opinió que tenen mitjançant els beneficis d'emprar compost i l'oferta de serveis exemplars i la demandada qualitat de producte (Cramer, -).
- Quan s'ha preguntat a usuaris si han sentit a parlar del producte o de les plantes de compostatge properes, és remarcable el nombre de cops que han respost negativament, perquè «encara no han passat a oferir el producte». Aquesta **actitud passiva** s'estén a àmbits administratius o de formació professional que esperen que la iniciativa vingui de les plantes de compostatge o de l'administració. Aquest fet no és trivial, perquè indica que el compost encara pot tenir més cabuda al mercat de la que disposa actualment, però cal posar-se en contacte amb el possible client. Al treball d'Hermoso *et al.* (1992), un 10% dels citricultors i un 16% dels horticultors, respectivament, responien que no utilitzaven compost perquè «no els n'havien ofert».
- L'anàlisi del tipus de promoció que fan les plantes de compostatge pot indicar l'interès a comercialitzar el producte i la filosofia empresarial. Per exemple, algunes plantes no fan promoció de cap tipus fins al punt que són els clients els que truquen a la planta per demanar el producte. Aquest fet constitueix un indicador clar que no hi ha intenció de comercialitzar el compost.

El resultat observat és que les plantes de compostatge fan poca promoció del seu producte, concretament fan la mínima promoció que els permeti vendre una fracció significativa del producte —a prop o lluny del 100% del volum produït. La poca disponibilitat de temps per part dels caps de planta —comentada abans— podria justificar aquesta poca promoció.

Normalment, la promoció es basa, d'una banda, a facilitar **visites** a la planta (taula 23), però moltes d'aquestes visites van adreçades a un **públic no professional**, i per tant són visites que es fan dins d'un marc de programes d'educació ambiental, sense tenir un sentit o un objectiu estrictament comercials. Efectivament, són poques les plantes que consideren aquest tipus de públic com a clients potencials i aquest tipus de visites com a eina de promoció. A vegades, però, es faciliten visites per als sectors professionals, siguin quins siguin els àmbits: una planta de compostatge ofereix, com a regla amb nous clients, la possibilitat de visitar la planta.

És una estratègia molt freqüent que un productor regali una **mostra gratuïta** de compost a un possible futur client, perquè pugui comprovar l'efectivitat del producte (taula 23). No obstant això, aquest «regal» convindria que fos **únic i petit**. Regalar compost de manera continuada pot desembocar en una imatge de residu o de producte de poca qualitat per a l'usuari. Això no escapa a alguns caps de planta, molts dels quals consideren que regalar compost no serveix per atreure més els clients. Les plantes s'estan donant a conèixer i estan creixent, i sí que seria desitjable presentar el compost gratuïtament, perquè l'usuari pugui provar-lo sense despeses per part seva, però sempre s'hauria de deixar clar que el producte **té un preu** i que se'l mereix.

Taula 23. Freqüència de les diferents actuacions de promoció del compost a Catalunya a dotze plantes de compostatge i a deu productors privats. Hi ha més d'una opció

Actuacions de promoció del producte	Percentatge		Observacions
	FORM	P. pr.	
Visites adreçades a públic no professional	92%	20%	No considerada com a promoció comercial
Mostres gratuïtes a possibles clients	33%	10%	En excés, pot desvirtuar el valor del producte
Visites adreçades a públic professional	25%	50%	
Tríptics, publicacions o altres en format imprès	17%	60%	Es recomana distribució local (veïnal, municipal), no a publicacions o revistes generals
Revistes tècniques	0%	40%	Idem. Versen sobre jardineria, agricultura ecològica o residus
Internet	8%	40%	Només parlen tècnicament del producte els productors particulars d'adobs i substrats
Correspondència publicitària adreçada a sectors professionals	8%	30%	
Demostracions	8%	0%	Tècnica que garanteix l'eficiència del producte al client i la presa de contacte entre planta i client
Promoció a càrrec de l'Ajuntament	8%	0%	Alleugereix el temps destinat per la planta a aquesta tasca, però cal que es faci bé
Presentació en fires	8%	0%	
Mitjans de comunicació locals	0%	20%	

FORM = Plantes de compostatge; P. pr. = productors o distribuïdors de substrats, adobs orgànics o terres

A part, també es fa ús dels habituals descomptes per a grans comandes (ràpels) (no inclosos a la taula 23). Gutiérrez (1992) remarca que cal aplicar al compost els mateixos criteris de comercialització pràctica que s'apliquen a altres productes, com ara descomptes, bonificacions en espècie, ràpels per consum o condicions de facturació i tràfic mercantil.

Només una planta va fer demostracions —actualment, ja no— dels efectes del compost, malgrat que es considera imprescindible la realització de proves de camp per determinar l'ús més adequat del compost en les condicions en què finalment s'hagi d'utilitzar (factors ecològics, tipus de cultiu i mecanització), amb la finalitat de determinar les dosis adients per a cada cas, i demostrar els beneficis derivats de l'aplicació (Díaz-Marcote, 1994; Garcia, 2001). La planta depuradora d'Arazuri (Pamplona), per exemple, va promoure els seus fangs mitjançant demostracions al sector agrícola, amb èxit: únicament basant-se a fer arribar a possibles clients la manera d'aplicar el producte i els efectes que té sobre camp. Revilla (1995) va observar que el 53% dels pagesos entrevistats només utilitzarien el compost segons els rendiments obtinguts (figura 27), resultat molt semblant al que va obtenir Fiesinger *et al.* (2001) a Nova York en horticultors, floricultors i planteristes; a Catalunya aquest percentatge també és semblant: 52% (figura 25). Són un argument més que reforça la necessitat de demostrar o garantir els avantatges d'utilitzar compost.

Aquesta poca recurrència a les demostracions a Catalunya es pot deure a una estratègia no enfocada a vendre els productes a l'agricultura, però és probable que sigui degut al **desconeixement** d'aquest tipus d'assaig (i de l'efecte positiu que té), i a una **manca d'espai i/o de temps** per portar-lo a terme, atès que requereix un esforç considerable per superar dificultats associades, com ara la variabilitat de factors. Potser cal l'ajut governamental. A Andalusia, per exemple, un projecte Life sobre promoció del compostatge va permetre la creació d'una xarxa regional demostrativa de parcel·les d'aplicació del compost, i hi van participar diverses entitats públiques.⁵

En resum, la impressió general de la present recerca convida a plantejar-se **qui està fent o què s'està fent** a Catalunya per defensar i promoure el compost i per fomentar-ne l'ús. Ja es va anticipar a 6.b. La competència del compostatge de FORM i FV que la promoció feta per grans productores, que disposen de més mitjans, és diferent de la que fan les plantes de compostatge.

⁵ http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/residuos/compost/resumen_ensayos.html. Els resultats de les diferents experiències poden trobar-se ben resumits a l'article de Kerner i Álvarez, 2004

A la vista de la taula 23, els productors privats aposten pel format escrit, ja sigui en format paper, mitjançant o no publicacions, com ara en format electrònic. Les visites tenen un caire més pràctic: van encaminades a sectors professionals i, a més, són convocades pels mateixos productors.

És important distingir entre la promoció estrictament comercial, que és la impulsada pels productors i que és feta quan hi ha un augment de la producció o quan la demanda no és la suficient, i les campanyes de promoció no comercials, portades, per exemple, per l'administració. En el cas del compost de FORM, la promoció té una vessant d'educació ambiental inherent.

6.c.i. Actuacions al camp de la promoció i la presentació. Recull bibliogràfic

Segons Cramer (-), en referència a la promoció del producte, fer publicitat escrita a publicacions o publicar articles a revistes dels àmbits de la jardineria, l'agricultura o l'horticultura no són recomanables, ja que no donen resultats satisfactoris. Per aquesta raó, l'Ecoparc-I va deixar d'incloure anuncis a revistes i publicacions («perquè no atreia clients»), van respondre en referència a aquesta qüestió). Al contrari, experiències als països del Nord d'Europa mostren que en certes revistes veïnals o locals i adreçades al públic en general (no només tècnic) la promoció del compost pot funcionar bé.

Per tant, segons aquests antecedents, sembla que les plantes haurien de començar a **fer-se conèixer per escrit als seus àmbits geogràfics o sectorials més pròxims** o que s'haurien d'establir els mitjans per divulgar el compostatge i el compost. Un antecedent a Catalunya el trobem a l'avui clausurada Planta de Tractament de Brossa del Maresme (a Mataró), que, durant cinc anys (1986-1991), va editar fins a vuit números d'una breu publicació periòdica, anomenada «Compost», en col·laboració amb l'ESAB, a la qual es tractaven aspectes diversos sobre el compost: articles, informació sobre el procés productiu i la seva aplicació, avenços científics, entrevistes a gent del sector, dades de les plantes, vocabulari tècnic, etc. (figura 20).



Figura 20. Exemples de publicacions periòdiques sobre el compost a França, Catalunya i Alemanya

Un altre antecedent són els llibrets escrits per Sanz *et al.* adreçats a mestres d'escola i elaborats en col·laboració amb la planta de compostatge de Castelldefels. Representen una manera d'apropar-se a un públic no professional i educar-lo de manera senzilla.

Segons Barth (2004a), per portar a terme una promoció eficaç del compost i de la seva aplicació pot ser necessària una cooperació entre les plantes de compostatge i les associacions de compost. Un bon exemple serien els estudis de mercat sobre el producte: per a una planta de capacitat mitjana, realitzar un estudi de mercat podria ser massa costós, però es poden repartir les despeses entre diverses plantes en un estudi conjunt.

Quan es parla de promoció, s'està parlant d'informació, que ha de ser rigorosa i d'interès per a l'usuari: cal que la informació sigui rebuda pel consumidor si en sol·licita, ja que és una bona manera de millorar el nivell de coneixement del producte entre la població. És necessari crear un **servei d'assistència tècnica** a l'agricultor consumidor (Gutiérrez, 1992).

Això s'ha de complir sigui quina sigui la manera de contacte entre demanda i oferta. Al compostatge es dona la peculiaritat que el consumidor pot presentar-se al centre de producció, és a dir, a la planta de compostatge, per sol·licitar informació o per adquirir el producte. Fóra bo que les plantes de compostatge **formessin els seus treballadors** sobre el producte, fent-los saber les característiques del producte, les diferències davant la competència, experiències anteriors, etc. Això inclou el personal d'oficina i administració, però també el personal de producció. Un cartell en una planta de compostatge d'una empresa alemanya especificava: «Si vostè necessita informació dels nostres productes, adreça'ls als nostres treballadors».

Així doncs, assolir la qualitat estandarditzada i fixa de la qual es va parlar anteriorment pot no ser suficient; cal **acompanyar la qualitat amb les especificacions del producte i de la seva aplicació**, tant a la promoció que es pugui fer o no sobre el compost com a qualsevol presentació del producte. La llista d'especificacions del producte (matèria orgànica, contingut en nutrients, salinitat, grau d'estabilitat, proporcions de la barreja, granulometria...) pot ser elaborada entre diferents organitzacions o associacions de consumidors (Barth, 2004a).

L'ensacada representa una bona eina per presentar un producte de qualitat on es pot aprofitar per incloure-hi l'esmentada i necessària informació. Per comercialitzar fertilitzants o afins amb denominació oficial, cal la inscripció del producte a *Registro de fertilizantes y afines*. A Catalunya, de moment, només la planta de tractament de FORM de Castelldefels treu un compost ensacat, únicament elaborat a partir de fracció vegetal (*Naturcomp*; vegeu taula 24). Actualment dues plantes estan en tràmits d'enregistrar el producte. Els productors que vulguin treure el compost ensacat, han de saber que l'**augment de costos** de producció s'estima al voltant del 30% sobre la venda a dojo convencional (Cramer, -), encara que amb dades d'empreses espanyoles l'increment de preu en el producte va ser d'un 15% (MMA, 2001?). Els productes envasats a Espanya tenen un preu mitjà-ponderat i actualitzat d'uns 65 €/m³ (MMA, 2001?). Segons Kehres (2004), a l'etiqueta de l'envàs que conté el compost hi haurien de constar els punts següents, recopilats a la taula 24, que es comparen amb els presents a l'envàs de Naturcomp:

Taula 24. Informació que hauria de ser present a l'ensacada (Kehres, 2004).
Cas concret del producte Naturcomp

Informació que hauria de ser present a l'ensacada	Informació present a Naturcomp
Declaració legal del producte	Sí, i també la denominació oficial (<i>Enmienda orgánica. Compost con Ca</i>) i una definició del producte
Certificat del producte amb referència a l'estàndard perseguit	No, perquè actualment no hi ha cap estàndard, a part del registre de fertilitzants i afins
Grau de descomposició, si no està definit per la certificació	No
Material(s) utilitzat(s)	Vagament (terres i adobs naturals)
Conformitat amb els estàndards de qualitat i les regulacions legals	Sí, el Registro de Fertilizantes y Afines. Consta el número de registre.
Contingut en fitonutrients i detalls sobre la seva disponibilitat, especialment del nitrogen en períodes de vegetació	Únicament el contingut en N total, K ₂ O, CaO i Fe
Volum, pes, pH, contingut en sals	Sí. Únicament faltaria la CE, una dada important
Contingut en CaCO ₃	Contingut en CaO
Matèria orgànica	Sí
Detalls per al càlcul de fertilitzants (factors de conversió per tona, metre cúbic o litre de substrat fresc)	No
Detalls sobre les dosis recomanades que cal aplicar per a les aplicacions més importants	No. Està pensat per a jardins particulars
Altres	Matèria seca, mode d'aplicació, empresa productora

Altres detalls que pot ser raonable incloure-hi, segons Kehres (2004), poden ser:

- o Possibles desviacions sobre la declaració (nutrients)
- o Declaració: provat higiènicament, absència d'impureses, absència de llavors germinables, C/N
- o Valor fertilitzant en €/t o €/m³.

Quant a antecedents de productes ensacats, se'n destaquen alguns d'interessants:

- A Escandinàvia, molts clients de productes ensacats (*hobby-gardening*) recordaven el preu, però no la marca: el criteri definitiu és el **preu** i la **informació de com aplicar** el producte. En aquest àmbit, el **disseny** i la **imatge** adquireixen gran importància, perquè atrauen el públic, tenen la capacitat de transmetre una idea concreta i permet la diferenciació amb altres productes del mateix sector. Cal simplicitat, atmosfera creativa, un envàs rigorós però agradable per al consumidor (imatges relacionades amb jardineria, motius naturals o fotografies de com emprar el producte), que s'apreciï bé la marca o el tipus de producte. És imprescindible que presenti informació útil, atès que en general el consumidor no coneix la informació necessària per fer-ne un ús òptim (Mortensen, 2004).
- A Luxemburg, de les 6.000 tones produïdes anualment, el 70% és venut a jardineria domèstica (*hobby gardeners*) i consumidors en jardins privats. A Luxemburg, un sindicat que representa el compostatge (amb el suport del Ministeri de Medi Ambient) dona entre un 3% i un 5% del pressupost anual a les relacions públiques (Mathieu i Gröll, 2004).
- A l'estudi de Revilla (1995), el 59% de la mostra d'usuaris agrícoles entrevistada a Còrdova, preferiria un compost a dojo; el 26% el preferia ensacat i el 15% restant no es pronunciava en aquest aspecte. Fiesinger *et al.* (2001) van veure a l'estat de Nova York que el 43% dels horticultors, floricultors i planteristes adquiria el producte ensacat, i que el 66% dels *home gardeners* també ho feien. Al treball de Funke (1992) queda demostrat que aquesta preferència **depèn del sector** (figura 37).

Com que no es fan tests per a cada mostra venuda, es pot incloure un certificat integrat, per exemple, un certificat anual, que acompanyi cadascun dels informes periòdics.

A continuació es comenten algunes recomanacions per als productors relacionades amb la imatge, la presentació i la promoció del producte.

- Cal tenir cura de la **presentació del compost**. Hi ha termes com ara «residu» o «deixalles» que no haurien d'aparèixer enlloc (etiquetes, bosses, envasos, promoció oral...), perquè comporten connotacions negatives per al producte. D'altra banda, termes com ara «restes», «fermentació» o «higienització» evoquen una idea de qualitat, en termes generals. De la mateixa manera, cal fer referència a «plantes de producció de compost», i no a «plantes de tractament». En aquest sentit, però, sí que és important que la **denominació** del producte sigui la que és: «compost». Després d'haver parlat amb els caps de planta, no hi ha consens: alguns no creuen que sigui un aspecte important i altres sí que ho consideren i el tenen molt en compte a l'hora de presentar el producte. En tot cas, no s'ha de fer publicitat enganyosa.
- Una estratègia que sembla haver donat resultats satisfactoris (almenys a l'empresa Floratop a Alemanya) és oferir als clients la possibilitat de compostar els residus orgànics que portin. Aquesta estratègia és ben rebuda per a moltes llars domèstiques, ja que permet evitar els desavantatges derivats de fer compost a casa: olors desagradables, mosques, petits animals que busquen menjar, estalvi de feina domèstica, etc. Per últim, es tracta d'un apropament al sector domèstic i, en definitiva, de promoure l'ús de recursos renovables.
- La clau és **satisfer les necessitats d'informació del client**: poder respondre a les preguntes del client. Per exemple, l'usuari espera que el compost estigui lliure de llavors de males herbes. Si un pagès o un jardiner ha de lluitar contra les llavors després d'haver aplicat compost, aquest usuari deixarà de ser-ho i no tornarà a emprar compost. Ara bé, en aquest sentit cal recordar que la matèria húmida que contenen els fertilitzants orgànics pot activar la germinació de llavors que romanen al sòl. És a dir, que les llavors de les males herbes poden no provenir del compost. Una anàlisi biològica permetria avaluar si existeixen o no llavors germinables al producte (Kehres, 2004).

A vegades, les anàlisis són costoses, no ja pel temps necessari, sinó per a la seva realització. La determinació de llavors o la higienització de patògens requereix un equip especialitzat en aquests temes. Una alternativa senzilla a l'anàlisi d'aquests dos paràmetres pot ser el lliurament al client de l'evolució de les temperatures durant la descomposició, remarcant les etapes on es van superar els 55-60 °C (Cramer, -). És probable que amb aquesta informació alguns usuaris quedin satisfets. Una planta de compostatge catalana va comprovar que per a aquests casos —sobretot per al cas dels patògens— s'ha de tenir cura d'evitar el contacte entre matèria orgànica no estabilitzada i el compost final, atès que aquest últim es pot contaminar amb patògens o males herbes. Per fer això, cal aplicar el concepte utilitzat a construccions industrials de delimitar les zones netes i les zones brutes (exemple: la maquinària per carregar FORM no hauria de ser la mateixa que per carregar compost).

- La importància de l'aplicació és equivalent a la de l'adquisició del compost. Si el client no sap aplicar-lo, corre el risc de no obtenir un benefici significatiu del producte, amb la qual cosa no quedarà satisfet del producte, a més de poder causar perjudicis mediambientals. Això pot desembocar en una conducta del tot indesitjable: atribuir els mals resultats a les propietats del producte i no considerar la possibilitat d'aplicacions inadequades.

Taula 25. Principals beneficis derivats de l'aplicació de compost (Schleiss, 2004; Krug, 2004; Rossi *et al.*, 2000; Berbel i Diz, 1999; Díaz *et al.*, 1986; Favoino i Centemero, 2004 (a i b) i propostes pròpies). Classificació dels efectes positius per a l'àmbit beneficiat en primer terme, encara que molts dels esmentats beneficis són multidisciplinaris a mitjà-llarg termini

Sector beneficiat	Beneficis
Nutrients i salut vegetal / Productivitat agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Font de macro i micronutrients - Afavoriment d'alliberament lent de nutrients - Millor aprofitament de nutrients evitant la percolació - Increment del desenvolupament de la flora microbiana i de la micro- i la mesofauna, lligant els cicles biològics de descomposició i de síntesi a favor d'un millor creixement vegetal - Supressivitat: disminució d'infecció per plagues a plantes. Impacte fort sobre micoriza - Augment dels rendiments amb addició complementària de fertilitzants - Disminució de les tasques del pagès per a la millora del cultiu i del sòl. Facilitat de treball - Estalvi parcial en fertilitzants sintètics (vegeu figura 35)
Aigua	<ul style="list-style-type: none"> - Augment de la retenció hídrica: disminució d'<i>inputs</i> com ara aigua o diners destinats a la irrigació. Schleiss (2004) estima l'estalvi en 100-500 €/ha, un cost gens menyspreable a l'àmbit agrícola. Estalvi important a l'àmbit català, on hi ha poques precipitacions (annex 7) - Millora en el subministrament d'aigua per a les plantes - Reducció del risc de negament - Reducció del risc de contaminació d'aigües subterrànies per lixiviació
Fertilitat del sòl	<ul style="list-style-type: none"> - Estabilització d'horitzons superficials: incrementa estabilitat dels agregats i volum de porus - Augment de la capacitat tampó - Augment de la capacitat d'intercanvi catiònic - Descompactació dels terrenys compactes i compactació dels terrenys descompactats - Efecte de les diferents qualitats de la matèria orgànica - Reducció de la susceptibilitat d'erosió - Efectes microclimàtics: esmorteïment de temperatures extremes
Atmosfera / efecte d'hivernacle	<ul style="list-style-type: none"> - Fixació de carboni al sòl a llarg termini. Una tona de compost sec representa un crèdit aproximat de C de 220 kg de CO₂ (Brown i Leonard, 2004). Segons Smith <i>et al.</i> (2000), el Regne Unit podria assolir el 50% de la disminució de gasos d'efecte d'hivernacle exigida per la UE (-12,5% sobre 1990) únicament promovent pràctiques agrícoles que afavoreixin la fixació de C. - Evitació d'emissions de N₂O en matèria orgànica humificada - Evitació d'emissions derivades d'aplicar fertilitzants sintètics
Medi ambient, societat i economia	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidació de política de residus sostenible i eficient - Tancament dels respectius cicles naturals de matèria orgànica i nitrogen - Estalvi parcial d'abocadors i millora del funcionament per evitació de metà i lixiviat - Estalvi parcial de recursos no renovables (torba, fosfats) - Estalvi d'energia destinada a la fabricació de fertilitzants sintètics (nitrogenats) - Millora del paisatge i del turisme: la millora dels sòls porta a la salut ecològica, equilibrant mancances del medi natural mediterrani (matèria orgànica, nutrients, etc).⁶

- Cal trencar aquells **prejudicis** que durant molt de temps s'han tingut del compost (olor, valor residual, baix contingut fertilitzant, etc.). A l'etiqueta —quan en té— o a qualsevol altra presentació del producte serà molt necessari desmentir-los. Cal anar més enllà i destacar els beneficis de la utilització del compost de FORM (recopilats a la taula 25):
- Per a molts autors nord-americans, la informació de promoció del compost ha de ser explícita en els beneficis i en l'aplicació del producte (Borden *et al.*, 2004; Alexander *et al.*, 2004; Alexander, 2004). Segons Collins (1991), als Estats Units molts pagesos són refractaris a utilitzar compost perquè no tenen constància dels beneficis econòmics a mitjà-llarg termini ni de balanços en comparar els beneficis esmentats (és especialment important l'augment en la collita) amb els costos d'aplicació. Aquest autor reconeix que hi ha poca informació sobre aquests temes.
- Per Jiménez (1998), la no familiarització amb els beneficis del producte dificulta el desenvolupament del mercat de compost.
- El client vol assabentar-se dels estalvis i altres efectes econòmics i productius que comporta l'aplicació del compost, a més dels efectes ambientals positius.

⁶ Al sud d'Alemanya (Bayern) i a l'oest d'Àustria (Tirol) els jardins (amb presència predominant de geranis i altres flors) són part del patrimoni de la zona. En aquestes zones, es promou el compost en l'àmbit domèstic

- Serà convenient emprar un **llenguatge adient** per a cada client o sector, tant per escrit com oralment. No tenen els mateixos coneixements tècnics els clients que pertanyen al sector agrícola que els clients domèstics, ni tampoc les preferències o prioritats d'aquesta informació. Un agricultor pot estar més interessat en el contingut de nutrients, cosa que potser no interessaria gaire a un jardiner domèstic-particular. **Equivalències** entre l'aplicació del compost i l'aplicació d'altres substituïts (fems, torba...) quant a nutrients i quant a matèria orgànica seran útils i ben rebudes. És una manera de fer conèixer millor les propietats i peculiaritats del producte. Caldrà fer les equivalències basant-se en diverses composicions fixes o bé mitjançant gràfics que permetin a l'usuari estimar fàcilment l'equivalència (100 kg compost = 1 kg N assimilable el primer any).

7. La demanda

Determinar els principals paràmetres de qualitat del compost i la seva percepció al sector agrícola i paisatgístic és l'objectiu primordial d'aquest apartat.

7.a. Trets generals

El mercat del compost pot tenir unes característiques més o menys específiques, però té un fet en comú amb la majoria, i és que el producte hauria d'estar adreçat al mercat i com a tal l'oferta està interessada que el producte pugui satisfer el màxim nombre d'usuaris. Per fer això cal conèixer i estimar la demanda potencial, **identificar** els **usuaris** potencials, les seves **preferències** i l'**acceptació** del producte. Una vegada identificat el públic-objectiu, cal definir les actuacions per **estimular** la demanda. Funke (1992) proposa la seqüència següent per a aquelles plantes de compostatge que vulguin fer un estudi de mercat del seu producte:

- a) Definició de l'àrea o àmbit de vendes
- b) Estructura de l'àrea o àmbit de vendes
- c) Grups d'usuaris potencials
- d) Productes milloradors del sòl utilitzats amb més freqüència a la zona d'estudi
- e) Objectiu de l'aplicació de compost
- f) Percepció del compost per part dels usuaris potencials
- g) Requisits qualitatius del producte
- h) Particularitats individuals de cada grup i classificació dels diferents graus de demanda
- i) Acceptabilitat del preu
- j) Preferències en envasat, formats de presentació o subministrament
- k) Disposició dels consumidors en establir contractes a llarg termini

7.a.i. Demanda potencial

Hi ha una demanda potencial força important. El Ministeri de Medi Ambient va fer la quantificació mostrada a la taula 26. García (2001) va estimar la demanda agrícola de compost de fangs de depuradora (taula 28); poden trobar-se diverses estimacions d'ús per a l'agricultura.

Taula 26. Estimació de la demanda potencial de compost a Catalunya.
Font: Ministeri de Medi Ambient (2001?).

Sector	Demanda total
Agricultura	125.000 t compost + 183.000 t adobs organominerals
Jardineria i espais verds	480.000 t compost
Altres sectors	48.000 t compost
DEMANDA TOTAL A MITJÀ TERMINI	653.000 t compost + 183.000 t adobs organominerals

La taula 27 recull unes quantes característiques d'usuaris potencials de compost.

Taula 27. Principals característiques dels mercats i les exigències que tenen (Cramer, -)

Sector	Volum d'ús	Qualitat requerida	Altres característiques
Agricultura	Gran	Alta	Sense males herbes ni patògens; potencial local alt
Horticultura	Petit-gran	Majoritàriament, alta	Sense males herbes ni patògens; probable poca receptivitat cap al producte; factors decisius: qualitat, preu i composició
Silvicultura	Mitjà-gran		Factors decisius: qualitat i preu
Restauració i obra pública	Gran	Baixa qualitat, pot ser acceptada	Factor decisiu: preu; gran potencial, però demanda esporàdica o puntual
Venda al detall	Petit-gran	Màxima	Normalment, es requereix ensacada; requereix el màrqueting més agressiu atesa la saturació del mercat; mercat no necessàriament local; factors decisius: preu i qualitat
Altres mercats⁷	Petit-mitjà		

7.a.ii. La falta de coneixement i d'ús del compost

Un resultat indiscutible del treball és l'estès **desconeixement** sobre el producte entre l'àmbit professional: a la figura 21 es manifesta un desconeixement del producte (no ja d'altres aspectes com ara aplicació, propietats, etc.) en la meitat de la mostra de professionals escollida. Recordeu que la mostra està constituïda per aquells usuaris potencials situats en les immediacions de les plantes de compostatge. Es van aprofitar les entrevistes personals per ensenyar mostres a molts professionals, perquè coneguessin el compost i per divulgar-ne informació.

Altres treballs en l'àmbit nacional comparteixen aquest desconeixement: al treball de Revilla (1995) a Còrdova, es va trobar que només el 31% de la mostra de pagesos entrevistats va tenir contacte amb el compost de RSU o n'havia sentit a parlar, i que només el 21% de la mostra de pagesos entrevistats l'havien utilitzat (vegeu també figura 28). A València Hermoso *et al.* (1992) van trobar deficiències d'informació en compost de RSU superiors al 50% (21% + 31%), és a dir, un resultat semblant a l'obtingut en la recerca present (figura 21).

S'han trobat professionals que no tenen constància de l'existència del compost, però tampoc d'altres conceptes bàsics com ara recollida selectiva, plantes de compostatge o FORM. Hi ha exemples molt gràfics, com ara professionals que no tenien coneixement que a la seva comarca hi ha una planta de compostatge. També s'han detectat **prejudicis i informacions errònies** de caire divers sobre el compost.

⁷ Aquest apartat es refereix a sectors com ara empreses públiques, camps de golf, escoles o cementiris

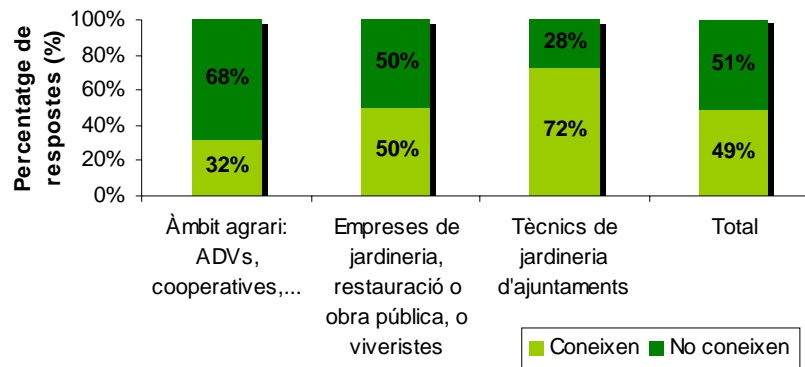


Figura 21. Graut de coneixement del compost de FORM a una mostra del sector professional a Catalunya. Es considera que coneixen el producte tots aquells que l'han vist almenys un cop o que tenen constància almenys d'alguna de les seves propietats. Elaboració pròpia. $N_{TOTAL} = 122$

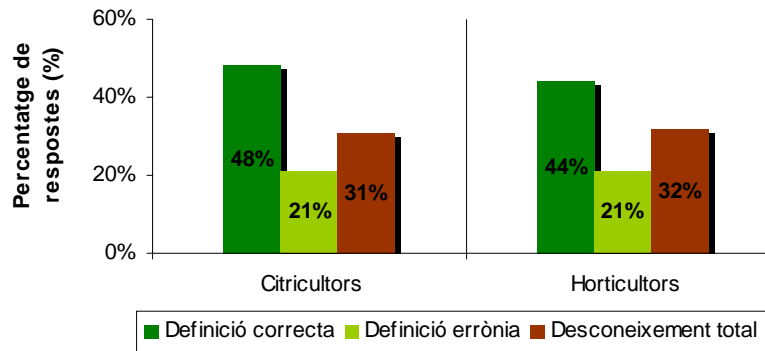


Figura 22. Graut de coneixement del compost de RSU (% sobre no consumidors de compost). Font: Hermoso *et al.* (1992), citat per Jiménez (1998). $N_{TOTAL} \sim 300$

S'observa que molts usuaris associen (o confonen) els fangs de depuradora amb la FORM. Es comentarà més endavant que, a través de les enquestes, s'ha observat que les males experiències per aplicació de fangs d'EDAR influeixen i van influir negativament en l'opinió de molts pagesos cap a béns reciclats com ara compost de FORM. En realitat, FORM i fangs coincideixen en l'origen domèstic, encara que els camins fins a arribar al seu tractament són diferents: clavegueres i depuradores (per als fangs) i recollida d'escombraries (per a la FORM). Sigui com sigui, aquesta confusió denota **poc coneixement** en matèria de valorització o reciclatge de materials orgànics.

La falta de coneixement és una conseqüència lògica, si es té en compte la **poca promoció** que fan les empreses de compostatge. Però també evidencia les **poques campanyes** que es fan sobre el compost, i també, per al cas agrícola, sobre la necessitat de matèria orgànica al sòl, per part dels òrgans de govern. El desconeixement del compost, però, pot dependre de molts factors; entre d'altres, de la **proximitat** i de l'**antiguitat** de la planta de compostatge. Els agricultors són el grup de consumidors potencials que estan menys informats sobre el producte (figura 22).

A l'hora de demanar informació, la major part dels usuaris (estimativament, un 50%-70% dels usuaris, depenent del sector) ho farien preguntant directament a les **plantes de compostatge** (figura 23). Per sectors com ara la jardineria, els productors representen la principal font d'informació del producte. Si, com s'ha dit anteriorment, els caps de planta poden no disposar ni de temps ni d'informació per intentar vendre el producte, és possible que entre oferta i demanda es donin casos d'una **relació difícil**, forçada, poc fluida i fins i tot **ineficient**. Això no fa més que dificultar el flux d'informació cap al consumidor que tanta falta li fa.

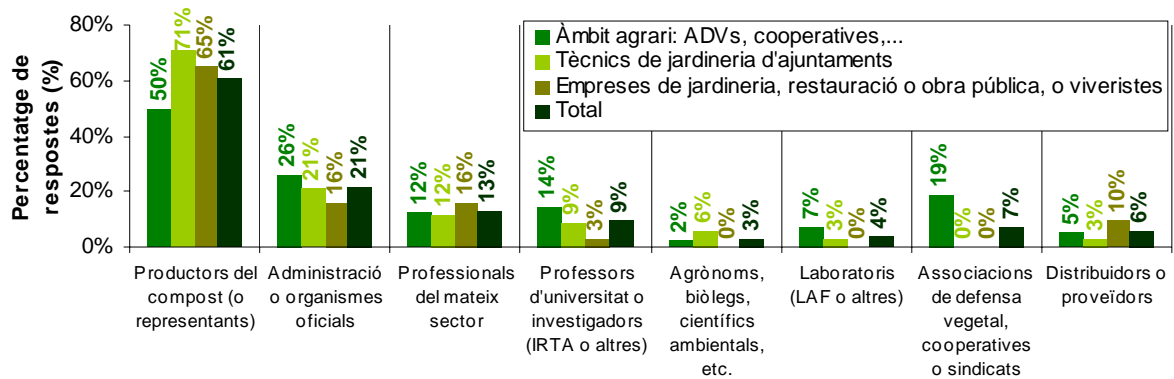


Figura 23. Resultats de les respostes a la pregunta «Si heu demanat assessorament algun cop sobre l'aplicació o informació del compost, a qui ho heu preguntat? Si mai heu demanat assessorament sobre l'aplicació o informació del compost, a qui ho preguntàrieu?» (Més d'una opció és possible). $N_{TOTAL} = 107$

Sobre aquest punt val la pena remarcar l'ampli ventall de fonts d'informació escollides, cosa que també es pot observar a altres resultats de recerques que van formular aquesta pregunta (Rahmani *et al.*, 2004; Fiesinger *et al.*, 2001). El segon grup més consultat serien els organismes oficials, com ara els Consells Comarcals o el Departament de Medi Ambient. És remarcable que molts usuaris van comentar que farien les consultes mitjançant suport electrònic, és a dir, mitjançant **Internet**. Finalment, també és molt significatiu el pes d'altres professionals del mateix sector que hagin utilitzat compost, la qual cosa confirmaria la importància dels resultats obtinguts.

El coneixement d'un producte és el pas previ per a la **utilització**. Per això, no ha d'estranyar si de la figura 24 se'n desprèn que més de la meitat de pagesos i de jardiners que podrien haver utilitzat compost no ho han fet (reiterem que la mostra està majoritàriament constituïda per usuaris potencials situats en les immediacions de les plantes de compostatge).

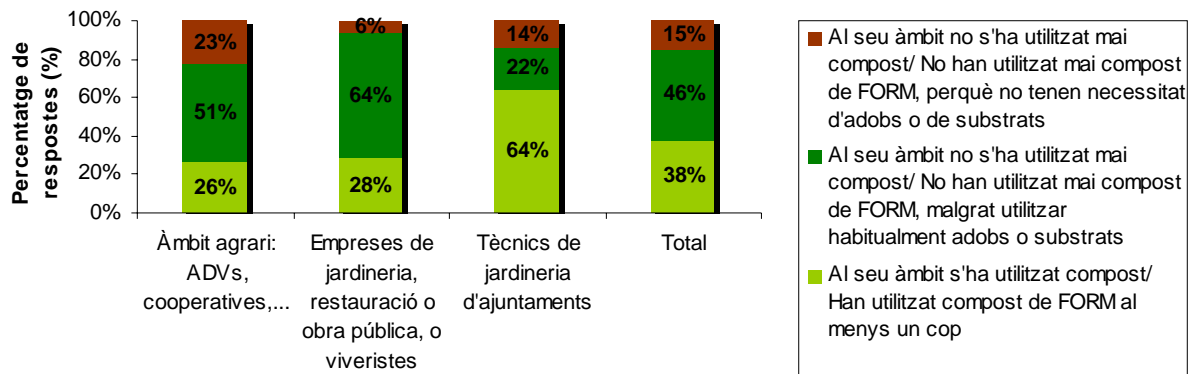


Figura 24. Freqüència d'ús del compost de FORM a una mostra del sector professional a Catalunya. Elaboració pròpia a partir dels contactes establerts. $N_{TOTAL} = 122$

7.a.iii. Precs de la demanda: servei i certificació de qualitat

Els usuaris valoren el **servei**, el tracte i l'atenció que se'ls dona (organització en el subministrament, informació disponible, familiarització amb la planta són exemples que poden ajudar a establir un bon contacte entre oferta i demanda). Així va quedar patent a l'experiència del 2002 amb compost de fangs d'EDAR en conreus de l'Anoia, on es va posar molt d'èmfasi a transmetre confiança al pagès i on hi va haver reclamacions per part dels pagesos en assabentar-se de certs

problemes relacionats amb el subministrament i la qualitat del producte.⁸ El poc equipament del que disposen les plantes de compost de FORM no ajuda pas a donar el servei sovint desitjat pels clients (figura 14).

Garantia en la qualitat del producte

Independentment del sector al qual pertanyen, els usuaris entrevistats a Catalunya tenen en comú la necessitat d'una garantia per part del productor que la qualitat del producte és la que hauria de ser. Això és comprensible: els productors simplement han de tenir en compte que l'agricultor haurà d'adobar les seves terres amb aquell material, i que una mala experiència pot perjudicar greument la collita, ja que cap jardiner no vol passar per cap mal tràngol davant dels seus clients per culpa de possibles característiques indesitjables del compost (com ara males olors, impropis, etc.).

Els contactes que coneixen el compost i presenten interès parlen de la necessitat de qualitat del producte, coincidint amb l'opinió d'alguns productors de compost i d'altres productes comercials, que aprecien en els seus clients una exigència creixent en la qualitat del producte: disposar d'informació tècnica específica, tenir constància del compliment de normatives tècniques, paràmetres analítics més interessants per als clients, limitacions o avantatges del compost davant d'altres productes, etc.

Quan se'ls va plantejar la pregunta als possibles usuaris de si és necessari un estàndard o certificació de qualitat del compost, més del 85% va respondre afirmativament («imprescindible, molt important» o «probablement sí») (figura 25). En una enquesta del grup ORBIT, el 94% dels usuaris professionals de compost van creure necessari o important un estàndard de qualitat i de l'aplicació (Barth, 2004a). Això és desitjable perquè obliga l'oferta a decantar-se per una producció de compost de qualitat, si no vol que l'usuari triï altres materials que ofereix l'ampli mercat.

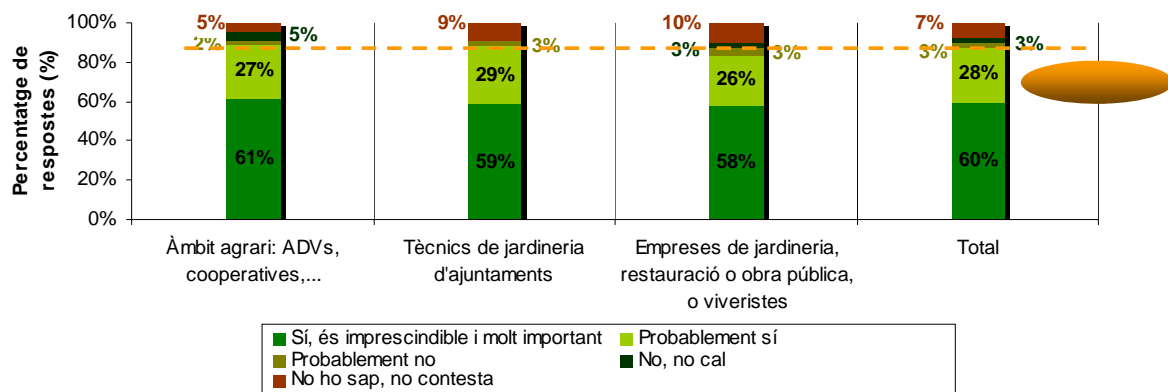


Figura 25. Resultats de les respostes a la pregunta «Creieu que és important que el compost presenti una qualitat certificada, que compleixi uns estàndards establerts per la llei o per normes extraoficials?». N_{TOTAL} = 109

7.a.iv. L'interès pel compost. Les males experiències a Catalunya

El fet que existeixi desconeixement no vol dir que no existeixi interès pel compost. L'interès, però, no és el mateix per a tots els professionals (figura 26). Hi ha diferents graus, segons si hi ha factors com els que es comenten a continuació:

- Aplicabilitat o **necessitat** de la matèria orgànica. En alguns contextos agrícoles, aplicar matèria orgànica presenta dificultats tècniques (conreus intensius), es considera una operació molt

⁸ Projecte d'implantació d'un nou model de gestió de l'aprofitament agrícola de fangs de depuració tractats a la comarca de l'Anoia. Informe del pla pilot d'aplicació de fangs posttractats a la comarca de l'Anoia (ARC)

costosa (cereals o molts conreus llenyosos) o no es fa, ja sigui perquè el nivell de matèria orgànica és prou alt (sòls extensius al nord de Catalunya) o perquè no hi ha voluntat ni consciència dels beneficis o perquè no hi ha l'hàbit.

- Més **disponibilitat de materials orgànics**, com ara els fems a l'agricultura, on a zones ramaderes molts pagesos no tenen interès per una font alternativa de matèria orgànica, com ara el compost, a causa que els fems ja fan d'adob orgànic. A vegades, fins i tot, la gestió dels fems es converteix en tema prioritari a causa del seu volum, i aleshores l'interès pel compost és nul. A la jardineria també se'n troben casos anàlegs, on les empreses elaboren els seus propis subtrats a partir de les restes vegetals.
- **No adequació** a les exigències del client. Per ser acceptat pels jardiners d'un centre de jardineria, per exemple, el compost ha de complir una sèrie de requisits gairebé innegociables, com a presentació ensacada i barrejada, servei de transport, certificat de qualitat, absència de pudors i impropis, etc. El no compliment d'aquests requisits n'impedeix l'adquisició. Cada sector té els seus requisits específics, els quals seran comentats quan es parli dels sectors.
- Hi ha molts llocs on sí que és interessant i fins i tot necessari disposar de matèria orgànica estabilitzada, però no en forma de compost. Pot ser per una qüestió de **desconeixement** o bé de **distància** cap a plantes de compostatge. No obstant això, en molts casos és per una qüestió de **desconfiança** i d'**escepticisme** cap al producte. Les causes són diverses:
 - o El mercat presenta, en general, una actitud de **sospita** davant de béns reciclats i espera productes amb qualitats i propietats que permetin ser comercialitzades lliurement, sense restriccions o supervisions relacionades amb residus (Barth, 2004a). Per Jiménez (1998) aquesta **por** al «compost de deixalles» dificulta el desenvolupament del mercat de compost.
 - o El terme *compost* ha estat durant molt de temps **desprestigi**at pel fet d'haver-se comercialitzat productes amb aquest nom, però amb unes característiques i un aspecte que tenen poc a veure amb el procés de compostatge i que sovint són els causants de les *males experiències* de les quals es parla a continuació. Una prova que confirma aquest desprestigi la dona el compost d'altres orígens, que sovint és anomenat amb noms comercials o marques que no contenen el terme «*compost*».

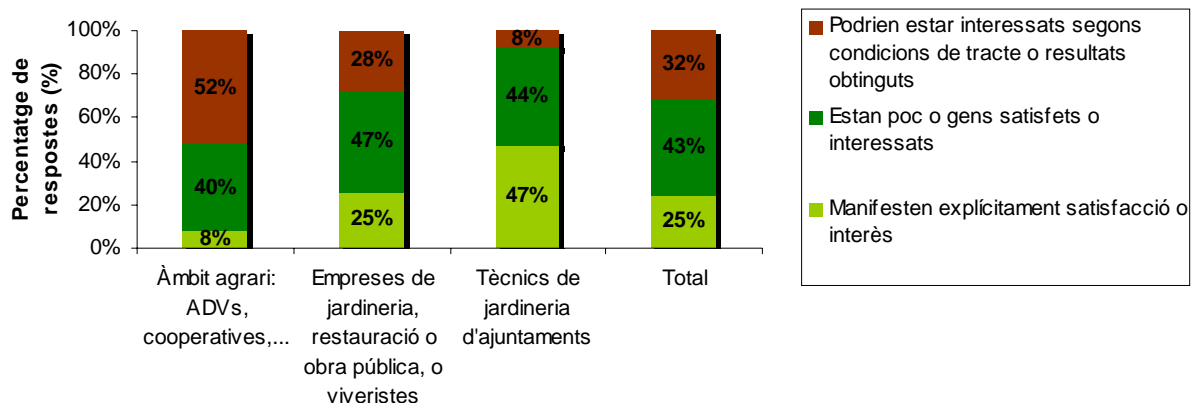


Figura 27. Interès i intencionalitat de compra del compost de FORM a una mostra del sector professional a Catalunya. Elaboració pròpia a partir dels contactes establerts. $N_{TOTAL} = 122$

Les males experiències, els prejudicis o els defectes en el coneixement del producte són aspectes que fan referència a qüestions de caire informatiu. Una campanya rigorosa sobre el producte hauria de poder corregir aquestes idees, totalment esbiaixades i fora de lloc, i donar una imatge desitjable, que deixi veure el valor real del compost i el potencial que té. A part de les campanyes, les plantes de compostatge han de procurar **donar una imatge** correcta, positiva i

desitjable d'allò que és el compost. Per fer això, cal, coincidint amb Jiménez (1998), una motivació i un convenciment per part del productor que el producte és realment vàlid i que es mereix tenir el preu que li correspon. Especialment important és el primer contacte amb el consumidor. Caldrà doncs una promoció efectiva i elaborada per part dels productors. Fins i tot l'aspecte i la imatge de la planta pot informar i donar una idea al consumidor de l'actitud i la qualitat del producte.

Les males experiències

Les tan temudes *males experiències*, enteses aquí com les que deriven d'un ús de compost que no només no aporta cap benefici significatiu al consumidor, sinó que a més el perjudica, són un factor molt influent en l'interès sobre el producte. A Catalunya van allunyar molts usuaris, sobretot els pertanyents a l'àmbit agrícola, durant la fase operativa de les plantes de Gavà, Vilafranca i Mataró. Aquest tipus d'experiències són especialment perilloses per diverses raons:

- Generen **prejudicis** sobre el producte i provoca que se li atorgui un **valor menor al real**. Algunes de les persones entrevistades utilitzen termes com ara «residu », «brossa» o «deixalles» per fer referència al compost de FORM. En aquest sentit, com que es va observar que molts usuaris associen (o confonen) els fangs de depuradora amb la FORM, també és imprescindible que les experiències amb fangs s'executin correctament. Per exemple, en l'experiència del 2002 conjunta entre Junta de Residus i Unió de Pagesos (entre d'altres), on es va aplicar fangs a conreus de cereal i fruita de l'Anoia, es destacà la importància de les olors que desprenen els fangs, sobretot en parcel·les properes a zones residencials, i es remarcà la conveniència d'emprar fangs compostats, que emeten menys males olors.⁹
- Fixen una **opinió** en el consumidor damnificat que **perdura** en el temps i que és **difícil de corregir**. Prova d'això és que molts pagesos de les zones limítrofes recorden encara les experiències, després de 10-20 anys d'haver-les viscut.
- Els resultats dolents són fàcilment **divulgats** i difícilment rebutjables entre el sector usuari, sobretot en sectors tan associatius com l'agricultura.
- Com es va veure a la taula 4, una mala experiència és suficient per perdre un client i ensorrar tota una campanya de màrqueting. Per això, el compostatge no es pot permetre cap mala experiència més.¹⁰

Les figures 27 i 28 permeten extreure el grau de satisfacció després d'haver utilitzat el compost de RSU a València i Còrdova, i estimar que els que no han quedat satisfets han pogut patir una mala experiència. L'interès i la satisfacció actuals a Catalunya del compost semblen baixos (figura 26); la competència dels fems, la poca importància atorgada a l'adobat orgànic i la poca i dolenta reputació del compost són les causes més probables. Tant Hermoso *et al.* (1992) com Funke (1992) com Revilla (1995), coincideixen que hi hauria, almenys, un **20%-30% de la demanda potencial no interessada** en el compost (figures 27 i 30).

⁹ *Projecte d'implantació d'un nou model de gestió de l'aprofitament agrícola de fangs de depuració tractats a la comarca de l'Anoia. Informe del pla pilot d'aplicació de fangs posttractats a la comarca de l'Anoia (ARC)*

¹⁰ Malauradament, però, encara avui en dia es pateixen males experiències en l'àmbit agrícola, com ara referents a la producció ecològica d'arròs.

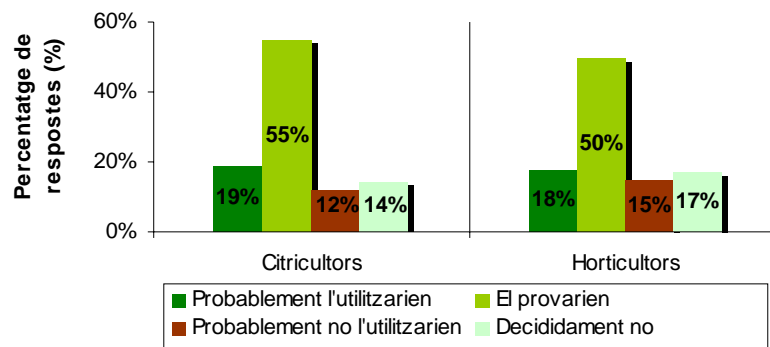


Figura 27. Intencionalitat de compra del compost de RSU a València a l'any 1989. Font: Hermoso *et al.*, 1992. N_{TOTAL} ~ 300.

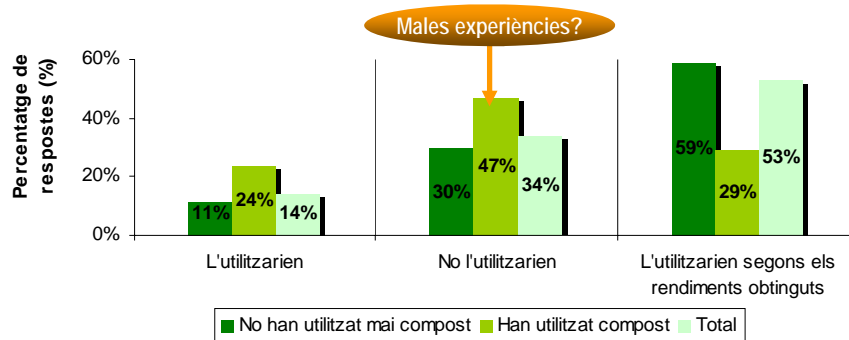


Figura 28. Acceptació del compost de RSU a Còrdova: disposició a l'ús del compost de RSU segons experiències anteriors. Font: Revilla, 1995

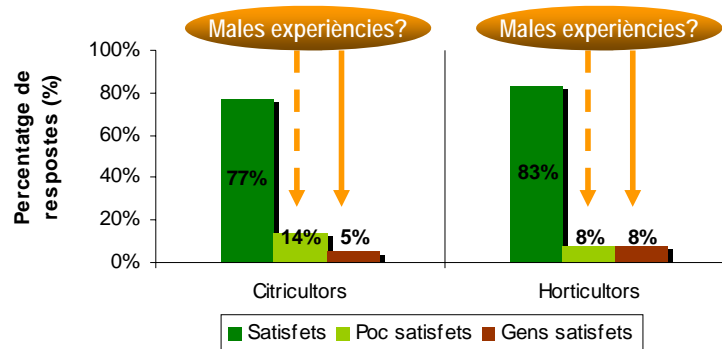


Figura 29. Grau de satisfacció dels usuaris de compost de RSU a València a l'any 1989. Font: Hermoso *et al.*, 1992. N~300.

El mercat del compost hauria de ser de caire **regionalista**, atesos els costos de transport i la necessitat de conèixer els tipus de clients i les propietats naturals de la zona. El caràcter regionalista és una idea del tot **sostenible**: augmenta l'activitat econòmica de la zona, sense que el capital marxi de la regió (és a dir, sense que els consumidors adquireixin productes importats com ara torba o fertilitzants sintètics), tanca el cicle de matèria orgànica al mateix entorn geogràfic on es va generar i evita l'extracció d'altres materials. Els substrats i adobs comercials són productes que sovint recorren grans distàncies fins a arribar al client final. Aquest concepte «de la regió - per la regió» pot provocar que no resulti eficient implantar iniciatives d'una regió en una altra (Barth, 2004b).

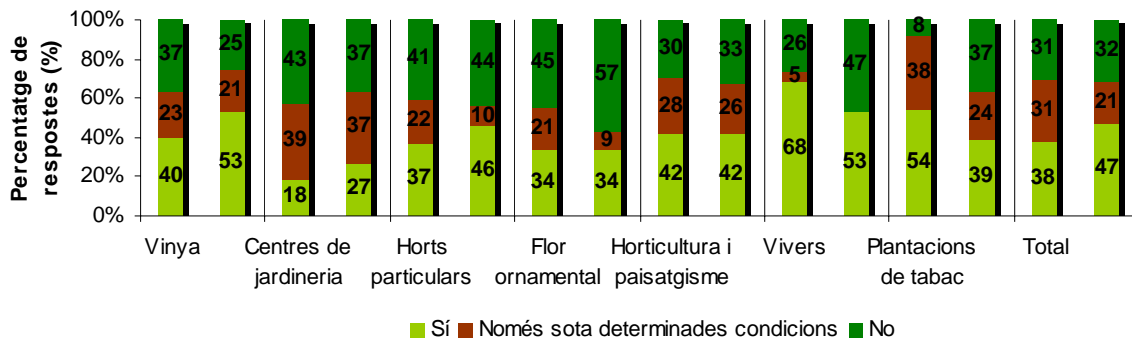


Figura 30. Acceptació de compost de FORM entre consumidors potencials a la regió Rheinland-Palatinate (Alemanya) l'any 1988. La primera columna de cada conreu fa referència al compost de 10 mm de diàmetre, i la segona al de 20 mm de diàmetre. Font: Funke, 1992. $N_{TOTAL} = 525$

Quan es planteja als possibles usuaris si és important que un producte sigui local o no, deixant de banda el cost de transport, la resposta depèn del sector (figura 31): ajuntaments i pagesos són els grups que presenten, en aquest ordre, més disposició a productes locals. Les raons per contestar afirmativament són o bé arguments ecològics (la utilització prioritària dels recursos locals o l'estalvi energètic i contaminant de les emissions de CO_2 pel transport) o bé perquè el fet de tenir el proveïdor més a prop dóna més tranquil·litat i comoditat a l'usuari i permet un tracte més fàcil. Els jardiniers representen el grup menys interessat en l'origen del producte.

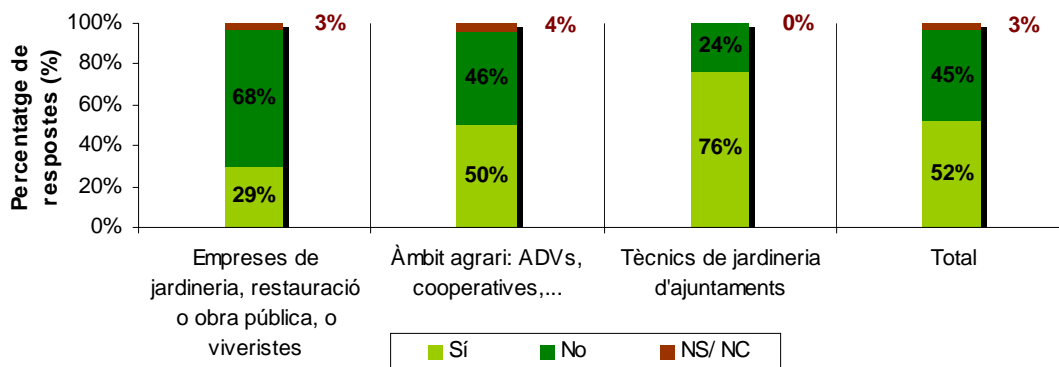


Figura 31. Resultats de les respostes a la pregunta. Preferiria un compost o un altre producte de qualitat semblant i preu semblant a un altre només pel fet d'haver estat elaborat a la seva zona?» $N_{TOTAL} = 111$

7.a.v. Destinació del compost

D'acord amb les dades facilitades per l'Agència de Residus de Catalunya, la distribució de la destinació del compost de FORM venut durant l'any 2003 va ser la mostrada a la figura 32. Es pot afirmar que la demanda del compost (i, per extensió, el seu mercat) està segmentada en **dos grups** que, *grosso modo*, són **agricultura** (25%) i **jardineria** (75%)¹¹. Entre ambdós grups existeixen diferències importants quant a preferències i estructura. Per a cadascun, hauria de ser possible l'establiment de preu, promoció i posició del producte dins del mercat. A continuació es comenten els trets més característics de cadascun, en relació amb la producció de compost.

¹¹ Cal recordar que aquí la jardineria fa referència a un conjunt de sectors (paisatgisme, restauració i obra pública), com s'explicarà més endavant. Cal dir que les dades proporcionades per les plantes i recollides a través dels qüestionaris, encara que estimades i incompletes, són del mateix ordre (80% jardineria; 20% agricultura).

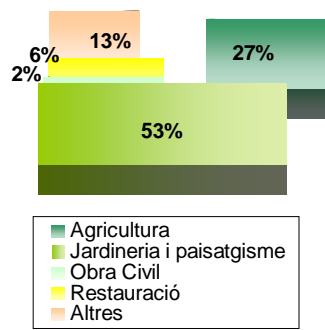


Figura 32. Destinació del compost de FORM+FV venut l'any 2003.
Font: Agència de Residus de Catalunya

7.b. L'agricultura

Cal aclarir que quan en aquest apartat es parla d'agricultura, s'inclou també la floricultura, l'horticultura i, en general, tot tipus de conreus, excepte els vivers.

7.b.i. Demanda potencial de l'agricultura

Sovint, l'agricultura i l'horticultura han estat considerades un sector amb un potencial d'utilització molt gran a molts països desenvolupats (Collins, 1991). No obstant això, cal preguntar-se si a Catalunya s'ha considerat aquest sector amb una anàlisi seriosa i rigorosa de la situació. Alguns motius per considerar l'agricultura com un bon consumidor es resumeixen a continuació:

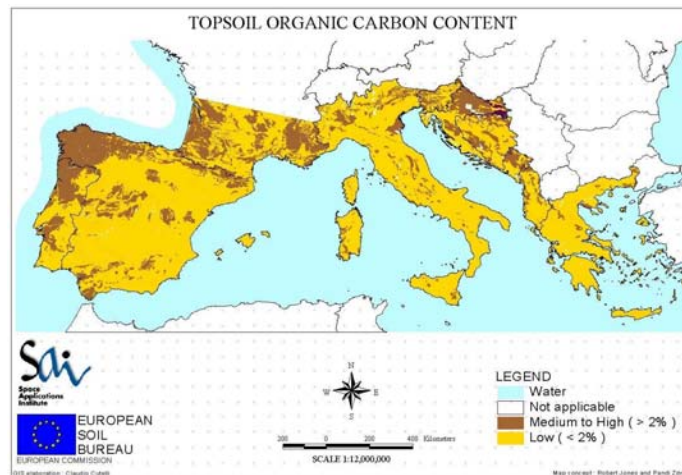


Figura 33. Contingut estimat de carboni orgànic als sòls del sud d'Europa.
(JOINT RESEARCH CENTRE / Space Applications Institute / European Soil Bureau)

- Les **grans superfícies** que solen ocupar els diversos conreus i les **dosis** relativament altes per fer un adobament orgànic (fins a 20 t/ha o més) incrementen el potencial de consum significativament. A Catalunya ha existit tradicionalment una activitat agrícola molt important i variada. L'any 2000 n'hi havia 661.200 hectàrees (ha) en secà i 266.112 ha en regadiu.

- És precisament als països mediterranis on es pateix un problema greu d'**esgotament dels sòls**: els nivells de matèria orgànica en sòls de la conca mediterrània són alarmanants (freqüentment, inferiors a l'1%), la qual cosa provoca la pèrdua de sòl fèrtil i desertització. La figura 33 mostra el contingut estimat de carboni orgànic en els sòls del sud d'Europa. Aquest gràfic està extret d'un estudi, en el qual es treu la conclusió que el 74% dels sòls del sud d'Europa contenen menys del 2% de carboni orgànic (equivalent a menys del 3,4% de matèria orgànica) a l'horitzó superficial 0-30 cm. Per això, l'ús generalitzat de compost com a esmena orgànica del sòl pot tenir una gran transcendència ecològica i agronòmica.

El sòl és un component del cicle global del carboni, i pot emmagatzemar o emetre carboni. Per tant, juga un paper significatiu en l'efecte d'hivernacle, encara que sense resoldre el problema.

- La utilització de materials orgànics valoritzats comporta uns **beneficis socioeconòmics**, que sovint no es tenen en compte. A l'estudi de Lystad *et al.* (2004?) els beneficis socioeconòmics derivats de la utilització del compost de FORM com a fertilitzant o com a condicionador de sòls era d'uns 37 euros la tona de matèria seca. A l'agricultura ecològica, però, aquests tipus de beneficis poden augmentar fins a 160-225 euros la tona de matèria seca.
- L'agricultura representa el **tancament del cicle** de la matèria orgànica, en aplicar-la i obtenir una producció vegetal en forma d'aliments destinats a humans o animals (cosa que no fa la jardineria, el paisatgisme o la restauració).
- Existeix un lent **abandonament de terres** de conreu, que van mineralitzant la matèria orgànica, de manera que s'empobreix el sòl.
- El **clima sec** i d'**altres temperatures** provoca la manca de matèria orgànica abans esmentada.
- La **importació de torba** emprada en alguns cultius hortícoles i intensius. L'any 1999 cada habitant italià consumia uns 60 litres de torba any (Favoino i Centemero, 2004b). L'any 2001 cada habitant espanyol consumia uns 5,2 kg de torba l'any, dels quals s'estima que almenys un **1,7 kg** eren utilitzats com a substrats (IMGE, 2003).

Molts d'aquests factors són comuns a altres països del sud d'Europa, per la qual cosa es considera que els països mediterranis presenten unes condicions molt favorables per implantar un mercat sòlid de compost (Favoino i Centemero, 2004b).

Taula 28. Estimació de la demanda de nutrients i de compost per part d'alguns conreus a les províncies de Barcelona i de Tarragona (García, 2001)

Sector/Conreu	Superfície (ha)	Extracció de N (t per tota la superfície)	Extracció de P ₂ O ₅ (t per tota la superfície)	Extracció de K ₂ O (t per tota la superfície)	Quantitat de compost requerida (t/any) ^a
Horticultura (Barcelona)	7.613	834	307	1.409	22.465
Vinya (Barcelona)	22.717	1.523	450	1.938	40.000
Vinya (Tarragona)	32.288	1.470	440	1.890	40.360
Taronja (Tarragona)	2.933	132	29	161	3.666
Mandarina (Tarragona)	3.941	150	32	177	4.926
TOTAL	69.492	4.109	1.258	5.575	111.417

^a Supòsit d'un compost fet a partir de fangs d'EDAR amb 75% de matèria seca; 2,5% N orgànic (amb una mineralització del 60% el primer any) i 1% N amoniacal (disponible per al cultiu al primer any)

L'agricultura catalana podria aprofitar més de 5 milions de tones de compost com a font orgànica, d'acord amb les estimacions de Gutiérrez (1992). García (2001) va estimar la demanda de compost de fangs de depuradora per a alguns conreus (taula 28). És important destacar que les necessitats de compost són difícils de fixar, segons l'ús que es vulgui donar al compost. Això ha

donat lloc a un ventall d'estimacions amb resultats d'ordre divers. Malgrat tot, les estimacions coincideixen que l'agricultura representaria una demanda de compost superior a l'oferta.

7.b.ii. L'adobat orgànic

La història agrícola a Catalunya mostra que durant molt de temps en què l'adobat mineral tenia molt d'èxit (ben bé des de la Revolució Verda), es va deixar d'aplicar matèria orgànica regularment. A través de les enquestes amb el sector agrícola s'ha pogut constatar que actualment hi ha una tendència progressiva a valorar l'adobament orgànic, sobretot per la seva millora en les característiques físiques del sòl. Aquesta afirmació, però, depèn de molts factors:

- Presència de **càrrega ramadera** local: condicionarà la possibilitat d'adobar orgànicament un sòl com a reaprofitament dels residus generats a la zona. Al treball de Sisquella *et al.* (2004), es va veure que a la Vall de l'Ebre el 49,5% i el 29% dels entrevistats aporten adobs orgànics o dejeccions ramaderes per als cultius de blat de moro i alfals, respectivament.
- **Extensivitat** del conreu: en conreus extensius, l'aplicació de fems representa un cost important. Malgrat tot, es fa, perquè pot representar una manera de gestionar els fems o purins de les granges pròpies.
- **Valor afegit** del conreu: escampar fems és una operació costosa (combustible, maquinària, hores laborals...) que ha de servir per obtenir un benefici més gran. Si el conreu no permet l'obtenció de millors marges, l'adobat no serà interessant. Per exemple, al treball de Sisquella *et al.* (2004), es va veure que a la Vall de l'Ebre el 72,5% dels entrevistats no utilitzen adobs orgànics o dejeccions ramaderes en el blat, ja que el fem i la gallinassa es guarden per al panís, atès que té un valor econòmic més elevat. L'olivera, els fruiters i la vinya són, en aquest ordre, conreus als quals predomina l'aplicació mineral i als quals rarament s'adoba orgànicament (coincidint amb Revilla (1995) a la figura 34).



Figura 34. Aplicació de matèria orgànica a certs cultius a Còrdova (Revilla, 1995)

- **Sofisticació:** la tecnificació de cultius com ara els cítrics amb sistemes de fertirrigació sofisticats representa una dificultat per a la incorporació de matèria orgànica a les plantacions (Garcia, 2001). L'adobat orgànic per a aquests casos és mínim. Només quan es realitzen noves plantacions hi ha un arrelat costum d'aplicar fems, la qual cosa representa un factor crucial per a una possible utilització del compost.

7.b.iii. Usos actuals del compost a l'agricultura

Les figures 21 i 24 mostren **desconeixement i poc ús** del compost de FORM (probablement aquests resultats són encara més baixos, perquè a la recerca es va contactar amb representants de sectors agrícoles, com ara cooperatives, associacions de defensa vegetal o representants sindicals, i no directament amb productors). Suposant una producció de 14.000 tones de compost l'any i el 25% de la figura 32, l'agricultura catalana aprofitaria unes 3.500 t compost de FORM a l'any. La taula 29 posa de manifest que sovint les plantes estan ubicades a prop de conreus poc receptius a adobar orgànicament: cereals, farratges, olivera, cítrics, fruita seca i dolça, etc.

Taula 29. Relació de les plantes de tractament biològic de FORM a Catalunya, dels conreus més pròxims (a escala comarcal) i del tipus d'adobat orgànic a les zones properes (a escala comarcal). Cultius ordenats per superfície descendent. Elaboració pròpia

Plantes de compostatge i digestió anaeròbia	Comarca	Cultius a prop i a la mateixa comarca	Algunes fonts de matèria orgànica utilitzades						
			B	P	G	a	V	C	O
Torrelles de Llobregat	Baix Llobregat	Fruita dolça, horta		✓	✓	✓		✓	
Botarell	Baix Camp	Fruita seca, olivera, horta, vinya		✓	✓	✓		✓	✓
Castelldefels	Baix Llobregat	Fruita dolça, horta		✓	✓	✓		✓	
Santa Coloma de Farners	la Selva	Cereals, farratges, fruita seca	✓					✓	
Jorba	Anoia	Cereals, vinya, fruita seca, olivera					✓	✓	✓
Granollers	Vallès Oriental	Cereals, farratges, horta	✓		✓	✓		✓	
Montoliu de Lleida	Segrià	Cereals, fruita, farratges, olivera, fruita seca, vinya		✓	✓		✓		✓
Sant Cugat del Vallès	Vallès Occidental	Cereals, farratges, conreus industrials	✓			✓		✓	
Sant Pere de Ribes	Garraf	Vinya, cereals					✓	✓	
Mas de Barberans	Montsià	Olivera, cereals, cítrics, horta		✓	✓	✓	✓		✓
Seu d'Urgell	Alt Urgell	Cereals, farratges	✓						
Manresa	Bages	Cereals, farratges, conreus industrials	✓					✓	
Barcelona (Ecoparc-I)	Barcelonès	Horta, fruita dolça				✓		✓	
Tàrraga	Urgell	Cereals, farratges, fruita seca, olivera, fruita dolça, vinya	✓	✓	✓				✓
Espluga de Francolí	Conca de Barberà	Cereals, vinya, fruita seca,	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Terrassa	Vallès Occidental	Cereals, farratges, conreus industrials	✓			✓		✓	
Montcada i Reixac (Ecoparc-II)	Vallès Occidental	Cereals, farratges, conreus industrials, horta, planta ornamental	✓			✓		✓	
Olot	Garrotxa	Cereals, farratges, conreus industrials	✓						
Sant Adrià de Besòs (Ecoparc-III)	Barcelonès	Cereals, farratges, conreus industrials, horta, planta ornamental	✓		✓	✓		✓	

B = fems bovins; P = purins; G = Gallinassa; a = altres fems (equi, de conill, ovi o caprí); V = soterrament o aplicació de restes de poda, sarments, rastrols, etc.; C = Adobs orgànics comercials ensacats; O = no s'adoba orgànicament amb freqüència o amb regularitat

La taula 30 mostra els conreus on es destina actualment el compost de FORM+V. No va ser possible determinar les quantitats destinades als conreus. Malgrat tot, el **predomini dels conreus llenyosos** és clar, especialment el de la **vinya**, que va ser esmentat per set de les tretze plantes de compostatge entrevistades; el predomini d'aquest cultiu coincideix amb el del sondeig efectuat per Jiménez (1998) (42% del total de pagesos utilitzaven compost) a Còrdova; la planta de Würzburg (sud d'Alemanya) destinava el 2003 el 42% del seu compost a la vinya i a la fruita dolça. A l'estat de Califòrnia l'eficàcia del compost en vinya ha estat provada amb èxit, retenint la humitat, millorant la percolació i impeding la proliferació de males herbes (Farrell, 2005). Altres resultats satisfactoris també van ser observats per V. Maier a Alemanya (UTV AG, 2003).

Taula 30. Principals conreus on és destinat el compost de FORM i FV segons les mateixes plantes de compostatge

Grup	Conreu	Cops esmentats
Llenyosos	Vinya	7
	Fruiters	3
	Olivera	2
Herbacis	Cereal	2
	Arròs	1
	Alfals	1
Horticultura	Horticultura	1
Altres/Desconeguts	Altres/Desconeguts	1

Favoino i Centemero també destaquen la vinya com un consumidor potencial especial:

- L'any 2002 aquest conreu ocupava 827.000 ha a tot Itàlia (65.000 a Catalunya)
- Presenta un valor afegit que motiva els viticultors a realitzar l'adobat orgànic
- El compost pot ser utilitzat com a millorador de sòls, però també com a mulch
- Dosis i nivells d'aplicació «normals» de compost poden fer disminuir les necessitats de P i K fins a zero. Per al nitrogen la reducció pot arribar al 30% aproximadament
- Moltes vinyes se situen a àrees seques, amb sòls argilosos o amb grans pendents: la millora del sòl i l'increment de la capacitat de retenció hídrica són molt apreciats

Finalment, coincideix amb l'opinió que el compost té **grans possibilitats** a la vinya i als fruiters (J. Muñoz, com. pers.): la vinya és un conreu amb baixes extraccions, per la qual cosa pot suplir les seves necessitats nutricionals amb compost, aportant, a més dels nutrients, la matèria orgànica que fa tanta falta als sòls. Pot permetre's fer un adobat bianual o fins i tot cada cinc anys, de manera que els costos d'aplicació es redueixen. A més, moltes de les plantes de compostatge de Catalunya (fins i tot es podria incloure els ecoparcs) se situen als voltants dels principals cultius vitivinícoles (vegeu figura 47).

Per la introducció del compost al cultiu de la vinya, el subministrament s'hauria d'efectuar a dojo, i podria resultar interessant utilitzar com a intermediaris a les bodegues cooperatives de la zona per facilitar-ne la comercialització, segons Garcia (2001), que, al seu treball, comenta que per a agricultors amb petites parcel·les, pot interessar el subministrament ensacat; aquesta tendència es reflecteix a l'enquesta de Funke (1992), on el 78% dels viticultors enquestats van contestar que preferirien adquirir el compost a dojo (figura 38). Segons el sondeig efectuat per Garcia (2001), aplicar matèria orgànica a una vinya establerta pot no ser senzill, perquè, en opinió dels entrevistats al seu treball, no es disposa de la maquinària adequada que faci rentable l'aplicació. Un altre punt limitant és que la vinya té altes necessitats de potassi que el compost no pot subministrar. Altres factors són recollits a la taula 31.

Taula 31. Factors positius i negatius que condicionen la utilització del compost de fangs d'EDAR a la vinya penedesenca i tarragonina. Font: Garcia, 2001

Factors positius	Factors negatius
Sòls molt minvats de matèria orgànica que provoquen problemes d'assimilació d'alguns nutrients	Falta d'informació i desconeixement dels efectes del compost de fangs en el cultiu
Proximitat de les plantacions als centres de producció de compost: reducció de costos de transport	Dificultats d'aplicació
Possibilitat de reduir costos en fertilització mineral	Visió negativa dels fangs de depuradora
Concentració de la superfície dedicada a la vinya en una zona concreta de la província (mercat concentrat)	Por a contaminació amb metalls pesats.* El contingut de metalls pesants pot ser motiu de disminució de qualitat
Coneixement de la importància de la matèria orgànica per al sòl i partidaris de la seva utilització*	
Disposició per realitzar experiències*	

* = Aspectes presents només a la zona de Tarragona

Quant a la resta de cultius llenyosos s'ha d'advertir que l'**adobat orgànic** és una pràctica molt **poc freqüent**, ja s'estigui parlant d'olivera, fruita seca o fruita dolça; l'adobat orgànic només s'observa en aquelles explotacions amb ramaderia o amb gran disponibilitat de fems. Únicament, el compost tindria cabuda en **noves plantacions**. En aquests sectors no hi ha maquinària per aplicar matèria orgànica, però sí abonadores amb les quals aplicar fertilitzants minerals. Per això, molts pagesos demanen que el compost presenti un format granulat per tenir èxit.

A part dels conreus llenyosos, l'horticultura ha estat sovint considerada com un usuari potencial interessat en compost, atès que els conreus hortícoles realitzen fortes extraccions de nutrients, i, a la intensificació a la qual són sotmesos els sòls i a la rapidesa de la seva mineralització, l'adobat orgànic adquireix una gran importància, i es realitzen **aportacions periòdiques com ara adobat de fons** i de manteniment de la fertilitat del sòl. Un alt percentatge d'agricultors dedicats a cultius d'horta acostumen a aplicar fems amb freqüència (Garcia, 2001). L'horticultura és un sector especialment interessant si es considera la concentració d'aquest tipus de conreus en les immediacions de la ciutat de Barcelona i dels tres ecoparcs.

Per últim, es vol remarcar l'agricultura ecològica, un tipus d'agricultura emergent a tot Europa que presenta moltes raons per ser considerada un usuari potencial:

- Ja representa més de **56.000 ha a Catalunya**, encara que ben bé 40.000 pertanyen a pastures, prats i farratges (taula 32).
- El reglament CEE 2092/91 no permet emprar fertilitzants sintètics, amb la qual cosa els nutrients s'han d'aconseguir mitjançant l'**aplicació d'adobs orgànics**. Això explicaria l'interès dels productors ecològics cap al contingut de nutrients del compost observada a les enquestes.
- Consegüents amb la seva filosofia, per les enquestes se sap que els productors ecològics valoren molt els **recursos renovables i locals**.
- Alguns cultius tenen un **valor afegit**, amb marges interessants que afavoriran costos destinats a adquirir adobs.
- Al treball de Lystad *et al.* (2004) els **beneficis socioeconòmics** derivats de la utilització del compost de FORM com a fertilitzant o com a condicionador de sòls a l'agricultura ecològica s'estimaven fins a 160-225 euros per tona de matèria seca, superiors als obtinguts a l'agricultura convencional.

Taula 32. **Superfície inscrita (ha) en agricultura ecològica, per cultius. Any 2003 (CCPAE, 2004)**

Orientació	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Catalunya
Hortalisses	58	24	110	73	265
Arrels i tubercles per al consum humà	2	11	3	0	16
Llavors i viviers	0	0,02	3	0,11	3
Plantes aromàtiques, medicinals i cosmètica	2	2	16	2	22
Fruiters	12	17	50	31	110
Cultius industrials	8	27	9	2	46
Fruits secs	18	9	578	265	870
Cítrics	0,23	0	0	8	9
Oliveres	6	15	1.896	385	2.301
Vinya	618	17	60	220	915
Cereals i lleguminoses per a gra	664	186	1.255	195	2.299
Pastures, prats i farratges	1.335	1.156	33.454	3.752	39.697
Guaret, adob verd i erm	342	104	1.003	233	1.682
Matolls, bosc i recol·lecció silvestre	2.138	1.769	2.866	1.203	7.976
Flors i plantes ornamentals	0	0	0	0,97	0,97
Altres produccions vegetals	1	0	0,18	0,17	1
Total	5.204	3.337	41.302	6.369	56.212

Per aplicar compost de FORM en explotacions ecològiques, cal complir el Reglament 2092/91, on s'especifiquen els nivells màxims de metalls pesats que ha de contenir el producte per poder ser aplicat (taula 33).

En aquesta legislació hi ha certa controvèrsia: hi ha límits de metalls en compost —i més restrictius que la normativa espanyola on s'estableixen els màxims per al compost (vegeu taula 6 o 34)—, però no n'hi ha en fems d'altres granges; els fems emprats poden provenir de granges extensives o semiintensives, no necessàriament ecològiques. No obstant això, aquests fems poden contenir molts metalls, com és el cas de la gallinassa i els purins, amb el zenc i el coure (Sisquella *et al.*, 2004). Igualment, altres productes comercials ensacats poden contenir elevats nivells de metalls pesats, superiors als que poden presentar mostres de compost de FORM (vegeu annex 4). A part d'aquesta restricció, el Quadern de Normes Tècniques del Consell Català de Producció Agrària Ecològica prohibeix explícitament l'ús de compost de RSU o FORM. De fet, el Reglament CE 2092/91 especifica que només es podrà utilitzar compost de FORM **fins al 31 de març de 2006**. Representants de l'agricultura ecològica es van pronunciar sobre aquest aspecte, fent-hi arribar una reclamació formal, la qual s'adjunta a l'annex 4. La restrictivitat del compost també es pot trobar a altres àmbits tan comuns com ara la producció integrada (vegeu taula 39).

Taula 33. Nivells màxims de metalls pesats en compost per admetre'n l'aplicació en conreus de producció agrícola ecològica (Reglament CEE 2092/91)
Per contrastar, s'adjunta la normativa espanyola (BOE, 131, de 2-6-1998) i els continguts de les mostres recollides a l'ESAB

Metall	Concentració permesa per agricultura ecològica (RCEE 2092/91)	Concentració permesa del compost (BOE 131; 2-6-1998)	Concentració mitjana en mostres de compost de FORM a Catalunya des de 1997 (taula 8)
Zn	< 200 ppm sms	< 1.100 ppm sms	233
Cu	< 70 ppm sms.	< 450 ppm sms	90
Ni	< 25 ppm sms	< 120 ppm sms	64
Cd	< 0,7 ppm sms	< 10 ppm sms	0,35
Pb	< 45 ppm sms.	< 300 ppm sms	58
Hg	< 0,4 ppm sms	< 7 ppm sms	
Cr	< 70 ppm sms	< 400 ppm sms	43
Cr(VI)	0		

sms = sobre matèria seca

7.b.iv. Percepció i ús del compost a l'agricultura: esmena, fertilitzant o complement?

Tradicionalment, el compost més utilitzat ha estat el compost elaborat a partir de fems, aplicat especialment a superfícies agràries que no tenen ramaderia i que cobreixen així la demanda d'humus. Per això, el compost s'aplica regularment sobre les mateixes superfícies.

El compost és utilitzat a l'agricultura per a la millora del sòl i la fertilització, encara que a Catalunya predomina la percepció del compost com un adob orgànic que té beneficis en el sòl bàsicament per la seva aportació de matèria orgànica, i se'n subestima els continguts en nutrients. Una prova d'això és que als plans d'adobament molts pagesos dels entrevistats no tenen en compte els nutrients que porta el compost, a excepció de l'agricultura ecològica, que sí que en valora el contingut. Els agricultors convencionals tampoc no valoren la font de microelements que representa el compost, o simplement l'ignoren. Per tant, sembla dominar la percepció del compost com un producte amb funció d'esmena orgànica.

Aquesta tendència es reflecteix també a altres països, com ara Alemanya (Funke (1992); als Estats Units, a l'estat de Nova York, en canvi, tant els clients professionals com els particulars

utilitzaven compost tant pel poder condicionador del sòl com pel contingut en nutrients (Fiesinger *et al.*, 2001).

Taula 34. NPK en mostres de compost. Comparació amb esmena comercial.
Elaboració pròpia a partir de 150 mostres de compost de l'ESAB

Producte	kg N/100 kg de producte humit	kg P/100 kg de producte humit	kg K/100 kg de producte humit
Compost de FORM i FV ric en nutrients (dos anys) ^a	2,1	2,1	2,1
Compost de FORM i FV ric en nutrients (1r any) ^a	1,2	1,0	1,0
Compost de FORM i FV pobre en nutrients (dos anys) ^b	1,1	0,6	0,5
Compost de FORM i FV pobre en nutrients (1r any) ^b	0,4	0,2	0,2
Esmena comercial	1,4	0,4	0,5

^a Assumint un compost de FORM amb uns continguts de 2,6% Norg; 1,1% P; 2,1% K (tots sobre matèria seca) i un 18% d'humitat. Assumint que als dos anys de l'aplicació s'aprofita el 85% del contingut inicial de N, P i K, i que el primer any se n'aprofita el 50%-55%

^b Assumint un compost de FORM amb uns continguts d'1,7% Norg; 0,4% P; 0,7% K (tots sobre matèria seca) i un 36% d'humitat. Assumint que als dos anys de l'aplicació s'aprofita el 65% del contingut inicial de N, P i K, i que el primer any se n'aprofita el 50%-55%

Com a fertilitzant, és cert que el compost presenta un contingut NPK baix, propi d'una esmena orgànica (taula 34), i que això implica que la utilització com a fertilitzant nutricional ha de fer-se en conreus poc exigents, com ara la vinya (la utilització idònia serà de fons). Malgrat el baix contingut nutricional, no és pas menyspreable.

La taula 35 estima el poder fertilitzant d'una tona de compost fresc de manera il·lustrativa: en termes d'equivalència amb altres fertilitzants sintètics. El compost utilitzat per als càlculs de Dalzell *et al.* (1979), però, és molt pobre en nutrients i les característiques climàtiques són diferents que les catalanes. A més, no es tenen en compte desviacions en continguts ni pèrdues de nutrients per lixiviació o volatilització ni tampoc l'aportació nutricional dels anys següents. La taula 36, inspirada en la 35, elabora una taula semblant amb les condicions locals i es considera l'aportació nutricional passats dos anys des de l'aplicació.

Taula 35. Equivalència entre els continguts de NPK del compost de fems i els de certs fertilitzants inorgànics (Dalzell *et al.*, 1979)

Fertilitzant	Pes del fertilitzant que subministra nutrient equivalent a 1 t de compost aplicat per any		
	Nitrogen (kg)	Fòsfor (kg)	Potassi (kg)
Urea	3,8	-	-
Nitrat amònic	5,1	-	-
Clorur amònic	6,7	-	-
Sulfat amònic	8,3	-	-
Fosfat diamònic	8,3	13,0	-
Complex 14:14:14	12,5	21,4	-
Fosfat amònic	15,9	14,3	-
Superfosfat triple	-	13,8-15,3	22,9
Potassa (muriate)	-	-	6,2-8,2

Assumint un compost de fems sota condicions tropicals i amb uns continguts de 0,7% N; 0,3% P; 0,4% K (tots sobre matèria fresca) i un 50% d'humitat. Assumint també que el 25% del N es fa disponible pel cultiu al mateix any de l'aplicació. No s'ha tingut en compte la disponibilitat dels anys següents.

Amb la taula 36 a la mà, cal plantejar-se si els continguts en nutrients del compost són veritablement subestimables i si no s'haurien de tenir en compte a l'hora de fer un pla d'adobat. A la Vall de l'Ebre, per exemple, a molts conreus extensius com ara blat, blat de moro i alfals, se superen àmpliament els 170 kg N/ha que permet la llei, pel fet de no comptabilitzar l'aportació de nitrogen per part de l'adobat orgànic en el pla d'adobament (Sisquella *et al.*, 2004).

Una vegada estimada l'equivalència de la taula 36 i coneguts els preus dels fertilitzants sintètics, a la figura 35 s'estima l'estalvi de compra derivat d'utilitzar una tona de compost i no haver de comprar l'equivalent mineral nitrogenat. Aquest estalvi, justificat a l'annex 6, depèn principalment dels preus i continguts en nutrients del compost i del producte fertilitzant en qüestió.

De la figura 35 se'n desprèn que un preu per sota d'entre **4 i 12 €/tona de compost** comporta estalviar diners en la compra, en el cas dels agricultors que habitualment adquireixen fertilitzants nitrogenats minerals simples, que solen ser els productors extensius, precisament on no se sol aplicar matèria orgànica ni adobs orgànics —que no siguin fems— pels costos d'aplicació i per les altes extraccions nutricionals dels conreus. D'altra banda, per als pagesos que utilitzin complexos (altres conreus que no siguin extensius), es pot dir que preus per sota de **17 €/tona de compost** els comportarà un estalvi en la compra de fertilitzants sintètics. El compost a 9 €/tona i evidentment el compost gratuït representaran, doncs, estalvi de compra.

La figura 36 indica que el **preu de cada unitat fertilitzant** continguda en compost és econòmicament interessant: 100 kg de N continguts en compost tenen preu més baix que 100 kg de N en els complexos minerals; respecte als nitrogenats minerals simples, es pot considerar un preu competitiu. Pel que fa al fòsfor i al potassi, els nutrients són econòmicament competitius en comparació amb els complexos; amb els superfosfats o les sals de potassi, depèn del contingut en P i K del compost.

Taula 36. Equivalència entre els continguts de NPK del compost de FORM i els de certs fertilitzants inorgànics. Elaboració pròpia a partir de 150 mostres de compost de l'ESAB

Fertilitzant	Pes (kg) del fertilitzant que subministra nutrient equivalent a 1 t de compost aplicat per any					
	Nitrogen		Fòsfor		Potassi	
	Ric en nutrients*	Pobre en nutrients**	Ric en nutrients*	Pobre en nutrients**	Ric en nutrients*	Pobre en nutrients**
Sulfat amònic	86	34				
Nitrosulfat amònic	70	27				
Nitrat amònic càlcic	70	27				
Urea	39	15				
Superfosfat (granulat)			98	21		
Superfosfat (pols)			98	21		
Superfosfat triple			46	10		
Clorur potàssic					29	6
Sulfat potàssic					35	7
Complex 4:12:8	453	177	146	32	220	44
Complex 7:12:7	259	101	146	32	252	50
Complex 8:8:8	227	88	219	48	220	44
Complex 8:15:15	227	88	117	25	118	23
Complex 8:24:8	227	88	73	16	220	44
Complex 9:18:27	201	79	98	21	65	13
Complex 12:12:24	151	59	146	32	73	15
Complex 12:24:8	151	59	73	16	220	44
Complex 15:15:15	121	47	117	25	118	23

* Assumint un compost de FORM amb uns continguts de 2,6% Norg; 1,1% P; 2,1% K (tots sobre matèria seca) i un 18% d'humitat. Assumint que el 85% del N es fa disponible per al cultiu passats dos anys de l'aplicació. Assumint que passats dos anys de l'aplicació s'aprofita el 85% del contingut inicial de N, P i K

** Assumint un compost de FORM amb uns continguts de 1,7% Norg; 0,4% P; 0,7% K (tots sobre matèria seca) i un 36% d'humitat. Assumint que el 65% del N es fa disponible per al cultiu passats dos anys de l'aplicació. Assumint que passats dos anys de l'aplicació s'aprofita el 65% del contingut inicial de N, P i K

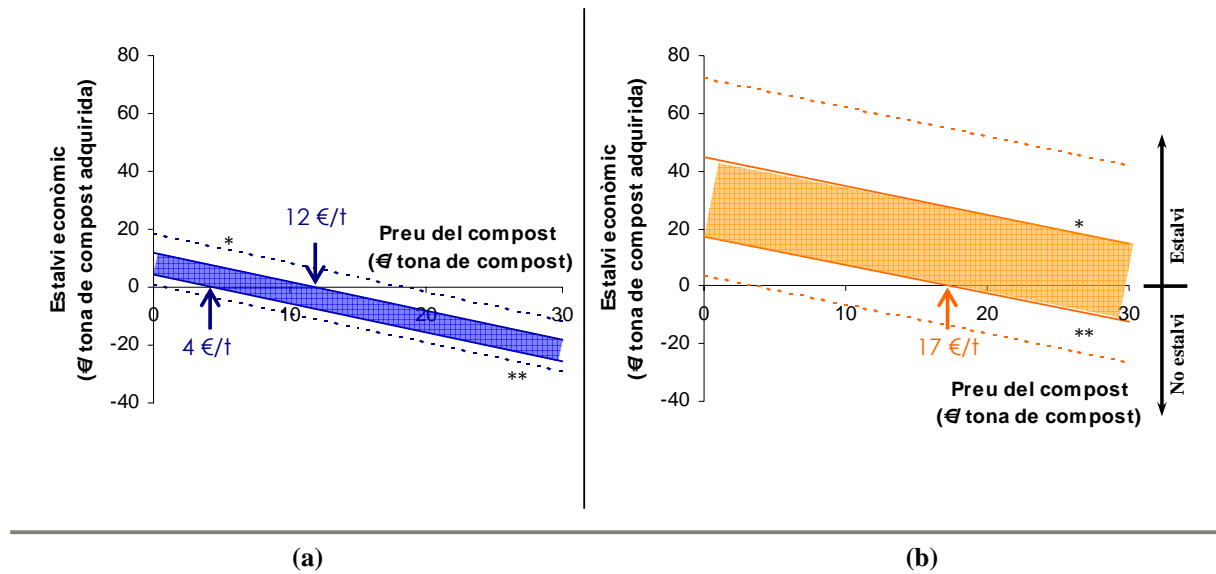
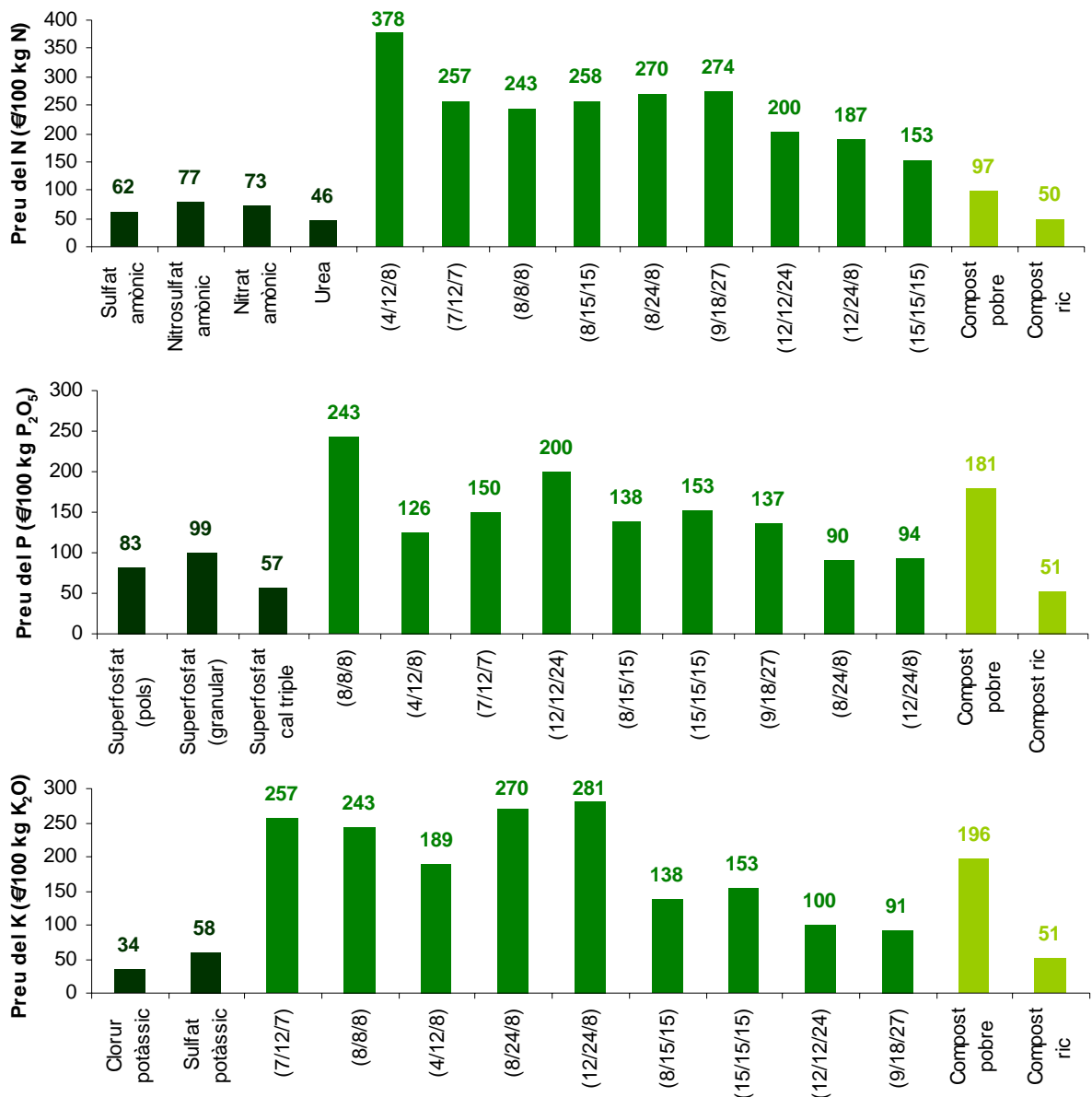


Figura 35. Estimació de l'estalvi econòmic derivat de l'adquisició d'una tona de compost i de no comprar un fertilitzant mineral comercial, sense tenir en compte costos de transport o aplicació i per als casos de nitrogenats minerals simples (a) i complexos (b). Les rectes discontinües representen els casos extremament favorables i desfavorables (no s'especifiquen aquestes condicions); els rectangles difuminats (limitats per línies contínues) representen els llistats d'estalvi més probables. Preus dels fertilitzants comercials: Anuari d'Estadística Agrària. Actualització dels preus amb l'IPC (extret de l'Institut Nacional d'Estadística)



Assumint com a condicions favorables un compost de FORM amb uns continguts de 2,6% Norg; 1,1% P; 2,1% K (tots sobre matèria seca) i un 18% d'humitat. Assumint com a condicions desfavorables un compost de FORM amb uns continguts d'1,7% Norg; 0,4% P; 0,7% K (tots sobre matèria seca) i un 36% d'humitat. Assumint que el 85% del N es fa disponible per al cultiu passats dos anys de l'aplicació. Assumint que passats dos anys de l'aplicació s'aprofita el 85% del contingut inicial de N, P i K. Preus dels fertilitzants comercials: Anuari d'Estadística Agrària. Actualització dels preus amb l'IPC (extret de l'Institut Nacional d'Estadística)

Figura 36. Preu d'unitats fertilitzants segons el tipus de fertilitzant emprat. Classificació per grups (minerals concentrats, complexos i compost) i preus ordenats per contingut en nutrients. S'ha considerat un preu del compost de FORM de 9 €/tona (la relació amb el preu del producte és lineal; per tant, per conèixer el preu d'unitats fertilitzants amb altres preus de compost (per exemple, 30 €/tona) només caldria dividir per nou i multiplicar pel preu desitjat).

S'ha d'admetre, però, que la breu anàlisi economètrica de les figures 35 i 36 és massa simplista, perquè:

- Només considera el preu de venda, i deixa de banda factors importants que afecten la inversió del pagès, com ara costos d'aplicació o de transport
- Considera dos casos hipotètics de mineralitzacions, sense tenir en compte els efectes climàtics sobre aquest paràmetre, fet que condiciona l'assimilabilitat dels nutrients
- Només considera el benefici del NPK, sense tenir en compte altres nutrients (micronutrients, oligoelements...) i els beneficis que aporta el compost i que no aporten els adobs minerals: aportació de matèria orgànica, supressivitat, etc. (vegeu taula 25)

El poder fertilitzant del compost serà diferent per a cada cas, depenent de múltiples factors, entre els quals trobem la composició, el preu i les condicions naturals locals¹². Sigui com sigui, amb aquesta anàlisi aproximativa es pretén:

- Avaluar superficialment el **potencial fertilitzant** del compost elaborat a Catalunya i l'estalvi de compra que pot comportar per al pagès, basant-se en dades reals.
- Qüestionar fins a quin punt el compost s'ha de considerar (i de vendre i de donar la imatge de) un adob orgànic amb microelements o un **complement de fertilitzants minerals amb baixa funció fertilitzant i amb elevats continguts de matèria orgànica estabilitzada**. Aquesta qüestió ja va ser plantejada a les darreres II Jornades de Compostatge (Ecoparc I, 15-III-2005) i significa que l'aportació de matèria orgànica seria un *extra* o un valor afegit del producte. Cal recordar que és molt costós incrementar el contingut de matèria orgànica del sòl (sobretot en condicions locals com ara sòls calcaris i temperatures altes), i que, en canvi, l'eficàcia del compost utilitzat com a **adob de fons i complementat amb fertilitzants minerals** està àmpliament demostrada i documentada.
- Argumentar la necessitat, exposada al treball de Collins (1991) i observada a partir de les entrevistes, que el compost ha de tenir un preu baix —si es prefereix, més baix del que té actualment, o fins i tot regalat— perquè sigui utilitzat per l'agricultura.
- Demostrar la importància de la **variabilitat** dels continguts nutricionals del compost.
- Qüestionar fins a quin punt el compost s'ha de considerar un producte car. Si ens atenem als **preus de nutrients** com ara el nitrogen, el compost pot arribar a ser un producte tan econòmic com els adobs nitrogenats minerals simples, com es va mostrar a la figura 35, sempre en funció de la composició d'aquest compost i del seu preu.
- Demostrar que el compost pot ser relativament competitiu amb altres fertilitzants, sobretot a preus per sota dels 10 €/15 €/tona, la qual cosa representa un argument més per confirmar la **necessitat de preus baixos** en compost destinat a agricultura.

Quant a la seva **denominació** o tipologia, el compost podria rebre'n de diverses, sempre que compleixi els requisits legals. A la taula 37 es recopilen les denominacions amb els requisits més fàcilment assolibles pel compost de FORM. Cal destacar l'imperatiu sobre impropis en el compost i —novament, igual que passa a la normativa sobre agricultura ecològica— sobre el contingut de metalls pesants, que únicament és demanat al compost i no a altres denominacions¹³. També és curiós que no s'esmenti la conductivitat elèctrica o el grau de maduració, paràmetres que condicionen l'ús del producte, especialment en sectors com ara la jardineria.

¹² *L'establiment de dosis i època adequades per a cada tipus de cultiu, sòl i condicions climatològiques pròpies de cada àrea geogràfica, així com la seva correcta incorporació al terreny resulten fonamentals per a l'eficàcia final del producte en camp* (Costa et al., 1991)

¹³ No obstant això, a l'article 9 de l'ordre s'especifica: «salvo para las turbas o que en su anejo correspondiente se especifiquen valores concretos para un tipo de producto determinado, los productos de los anejos III y IV que utilicen en su fabricación materias primas de origen orgánico deberán acreditar que los contenidos en metales pesados no superan los siguientes valores, expresados en mg/ kg de materia seca:» (definits a la taula 6)

Taula 37. Requisits que hauria de complir el compost de FORM i FV per rebre la denominació d'*adob orgànic sòlid*, de *compost* o d'*esmena no húmica sòlida*, respectivament. Font: Orden de 28 de mayo de 1998 sobre fertilizantes y afines

Denominació del tipus	Adob orgànic sòlid	Compost	Esmena no húmica sòlida
Situació dins l'ordre	Annex III	Annex III	Annex III
Informacions sobre la forma d'obtenció i els components essencials	Producte sòlid obtingut a partir de residus animals i/o vegetals	Producte obtingut per fermentació aeròbica de residus orgànics	Producte sòlid que, aplicat al sòl, engendra humus, en millora les propietats físiques, químiques i biològiques
Contingut mínim en N orgànic	2%	s.e.	s.e.
Humitat màxima	35%	40%	40%
Relació C/N	3 – 15	s.e.	s.e.
Contingut mínim en MO total	30%	25%	25%
Contingut mínim en N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	6%	s.e.	s.e.
Granulometria	90% Ø < 10 mm	90% Ø < 25 mm Impropis Ø < 10 mm	90% Ø < 10 mm
Paràmetres que cal determinar i indicar	Matèries primes, pH, N _{total} , N _{orgànic} , humitat màxima, P ₂ O ₅ , K ₂ O, MO total, relació C/N	Matèries primes, pH, N _{total} , N _{orgànic} , humitat màxima, MO total, (P ₂ O ₅ i K ₂ O facultatius)	
Contingut màxim en metalls pesants	s.e.	Els definits al BOE (vegeu taula 6)	s.e.
Declaració de matèries primeres	Les matèries primeres seran declarades quan arribin al 20% en pes. Per sobre del 5% en pes poden ser declarades		

s.e. = no s'especifica; MO = matèria orgànica

7.b.v. Interès de l'agricultura pel compost

L'agricultura catalana, a més de ser molt important quant a extensió, és especialment diversa, per la qual cosa el compost i les esmenes orgàniques han d'adequar-se a tot tipus de perfils. Catalunya presenta zones de farratges i pastures, cultius herbacis extensius, fruiters i altres cultius llenyosos, vinya i horticultura.

Malgrat el potencial de demanda que hauria de presentar l'agricultura catalana, si es té en compte la destinació del compost (figura 32), s'observa una relativament **baixa utilització** del compost de FORM i FV en agricultura (figura 24). Aquest panorama es repeteix a Itàlia, on l'ús actual del compost és la meitat de la demanda potencial (Favoio i Centemero, 2004b). Aquesta realitat s'ha d'entendre a partir dels interessos dels agricultors, que són classificats en tres grups:

1. **Composició del producte:** considerant els usos que es deriven del compost, els agricultors o els tècnics agrícoles donen importància a paràmetres com ara **contingut en metalls pesats, grau de maduració, C/N i salinitat** (en aquest ordre). Per Garcia (2001), el factor més important que condicionarà la possible utilització del compost en cultius hortofrutícoles de la província de Barcelona és la *qualitat del producte*, referint-se especialment al contingut de metalls pesats i «contaminants», com diuen els entrevistats. Aquesta declaració és perfectament extrapolable a altres conreus. El fet que els pagesos demanin abans que tot pel contingut en metalls pesants és un indicador més de la **desconfiança** cap al producte. A l'agricultura ecològica també es demana el N-P-K, però no és ni de bon tros el paràmetre més demanat, com observà Fiesinger *et al.* (2001) a l'estat de Nova York.

És interessant destacar que els paràmetres analítics esmentats depenen fonamentalment del conreu i de les condicions naturals, sobretot les edàfiques i les climàtiques. Ambdós factors són factors locals. Per tant, els productors de compost hauran de conèixer

quin conreu predomina a la zona i quin paràmetre importa més per a la naturalesa del sòl, adequant-se a les necessitats dels clients locals.

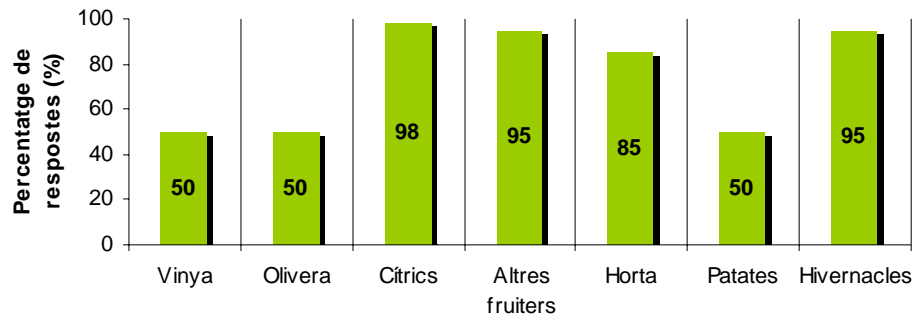


Figura 37. Acceptació de compost de RSU a Còrdova: cultius disposats a utilitzar compost de RSU. Font: Revilla, 1995

Quan es parla de la composició també s'ha d'incidir en la **constància**. En altres recerques (Rahmani *et al.*, 2004; Fiesinger *et al.*, 2001; Brinton, 2000; etc.) aquest és un punt molt valorat pels consumidors, que fins i tot arriba a plantejar si el compost ha de ser complementat o no al final del procés d'elaboració per tal de presentar una composició mínimament constant. A l'agricultura es poden donar casos on la constància pot ser el factor primordial, com ara la floricultura (zona del Maresme), que a l'hora d'utilitzar compost s'enfronta amb aquesta incertesa. A la producció de plantes ornamentals o floricultura el substrat ha de ser tan extremament específic que només una barreja molt acurada de diferents productes —normalment torbes— poden satisfer les moltes exigències del sector. Cal recordar que la floricultura és un sector amb un alt valor afegit, la qual cosa obliga a l'adquisició de productes molt **específics** que garanteixin una millora en el rendiment. Alguns productors comenten que, encara suposant que el procés s'hagi portat a terme correctament, que el producte estigui higienitzat i suficientment madur i que les matèries primeres siguin de bona qualitat, no es podrà saber si, per exemple, el compost pot contenir elements fitotòxics que malmetin la collita o la producció, i això és un risc que no poden assumir.

Els pagesos prefereixen el compost mitjanament madur, no estable del tot, tot i que això pot dependre del cultiu i de l'edat del cultiu.

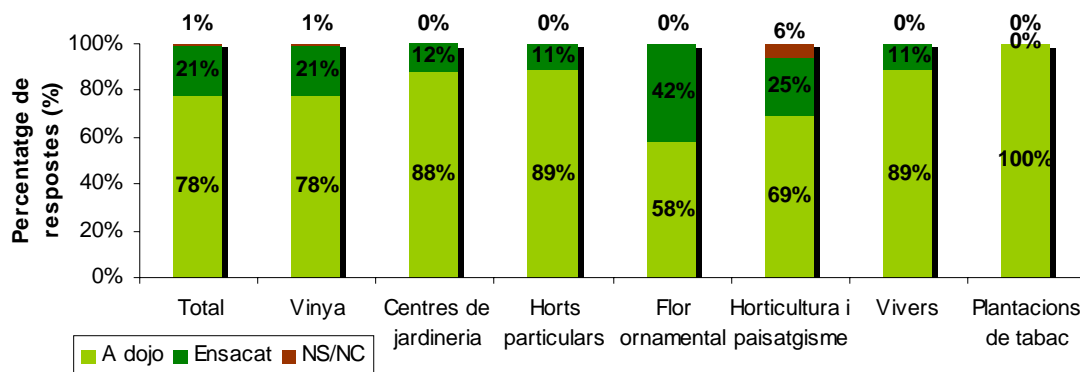


Figura 38. Preferència dels consumidors potencials de compost de FORM a la regió Rheinland-Palatinate (Alemanya) al 1988 sobre l'ensacat. Font: Funke, 1992

En sectors com ara els cultius anuals hortícoles, es va observar certa preferència pel compost de baixa granulometria perquè la fusta (de les restes de poda) present al compost no sol arribar-se a descompondre al llarg del cicle productiu i, per tant, es va acumulant al camp a mesura que passen els cicles de cultiu. En cultius com ara la vinya, on

s'aplica el compost cada parell d'anys, això no és un inconvenient. Per a la majoria d'agricultors aquesta fracció no afecta l'aportació de nutrients ni és rellevant.

2. **Factors econòmics.** S'ha observat que molts pagesos donen molta preferència a un preu del producte baix o a un cost de transport baix o fins i tot nul. Collins (1991) ho explica mitjançant una anàlisi econòmica: cal partir de la base que el preu màxim el qual el pagès estarà disposat a pagar pel compost —subministrat fins a la seva explotació—, és el que iguali els beneficis derivats de l'aplicació del compost amb el preu i els costos de transport i d'aplicació.¹⁴

$$\text{Benefici aplicació compost} \geq \text{Preu compost} + \text{Cost aplicació} + \text{Cost transport}$$

Per tant, l'aplicació d'adobs orgànics dependrà, en primer lloc, del **valor afegit** i dels marges obtinguts al cultiu. Així, els conreus herbacis extensius —a l'estudi de Collins (1991)— són els menys interessats en productes com ara el compost, atès que no s'obtenen grans marges, i per tant un cost extra en forma d'adobat orgànic concret farà treure'n un benefici semblant si haguessin aplicat la font de matèria orgànica tradicional (fems, purins...). No s'ha d'oblidar que, per al cas de Catalunya, el sector agrícola sol tenir a l'abast productes substitutius a preus molt competitius. A més, cal recordar que l'extensió del conreu fa augmentar la despesa d'aplicació.

Basant-se sobretot en preus de venda del producte i en el cost d'aplicació i amb condicions semblants a les d'una zona desenvolupada com ara Catalunya, a l'article de Collins (1991) es conclou que, perquè el compost de fems «entri» com a producte dins del cicle de nutrients d'una explotació cal **vendre'l a un preu competitiu**. Aquesta conclusió pot extrapolar-se a l'àmbit del compost de FORM. Aquests factors econòmics s'han pogut confirmar a la realitat catalana, basant-se en diversos fets:

- o S'han observat diversos casos a Catalunya on no hi va haver acord entre plantes de compostatge i agricultors, fonamentalment a causa de **discrepàncies** amb els preus i condicions com ara el transport. Hi ha una opinió generalitzada entre plantes de compostatge que veuen l'agricultura com un **client difícil**; en aquest sentit demanen preus baixos (i serveis a baix cost).

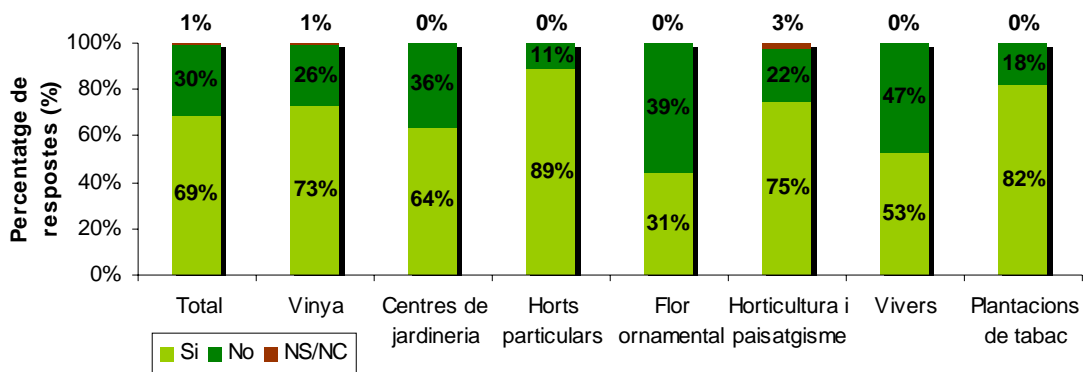


Figura 39. Disposició dels consumidors potencials de compost a la regió Rheinland-Palatinate (Alemanya) al 1988 a adquirir el producte a la planta de compostatge. Font: Funke, 1992

- o Gutiérrez (1992) ja va confirmar que efectivament el preu del compost, però també el del transport són aspectes importants a l'agricultura. Avui dia el cost de transport, a partir dels contactes establerts, es pot situar al voltant dels 5-12 €/tona, aproximada-

¹⁴ A l'article, l'equació inclou els préstecs, molt presents en l'agricultura nord-americana, però no tant en la catalana, i per això aquest aspecte ha estat exclòs de l'equació

ment; això significa que pot arribar a duplicar el preu del producte. Berbel i Diz (1990) proposaven una distància màxima de **50 km** per subministrar compost, cosa que coincideix amb el treball de Funke (1992) (vegeu a la taula 38 els pocs clients que queden disposats a recórrer 50 km). Als Estats Units, es considera una distància màxima de 50 milles (uns **75 km**) (USEPA, 1993). Del treball de Funke (1992) se'n desprèn que, en general, per a l'usuari potencial-típic de compost de FORM del sud d'Alemanya, a partir d'una distància de **23 km** entre consumidor i planta, la demanda disminueix considerablement (taula 38) (taula 38 i figura 40).

Esmentar aquestes distàncies és simplificar la problemàtica del transport, perquè menysprea factors importants: cal pensar, per exemple, en els ecoparcs, totalment orientats a grans distàncies, atesa la proximitat de Barcelona i els nuclis urbans limítrofs; l'accessibilitat o els preus dels carburants també són importants.

Taula 38. Distància màxima a la qual els consumidors potencials de compost de la regió Rheinland-Palatinate (Alemanya), el 1988, estaven disposats a anar a buscar el producte. S'assenyalen aquelles distàncies que fan disminuir dràsticament la demanda o que redueixen la demanda per sota del 50%. Font: Funke, 1992

Distància	Total	Vinya	Centres de jardineria	Horts particulars	Flor ornamental	Horticultura i paisatgisme	Vivers	Plantacions de tabac
Fins a 5 km	98%	100%	94%	100%	100%	96%	100%	100%
Fins a 10 km	95%	97%	81%	96%	100%	96%	100%	100%
Fins a 15 km	80%	79%	68%	79%	81%	92%	100%	100%
Fins a 20 km	69%	65%	62%	75%	72%	88%	90%	100%
Fins a 25 km	42%	35%	43%	33%	72%	75%	70%	55%
Fins a 30 km	37%	29%	37%	29%	63%	75%	70%	55%
Fins a 40 km	21%	17%	12%	12%	27%	46%	60%	33%
Fins a 50 km	15%	10%	6%	8%	18%	46%	50%	11%
Més de 50 km	6%	2%	0%	0%	0%	38%	20%	0%
NS/NC	1%	0%	6%	0%	0%	4%	0%	0%

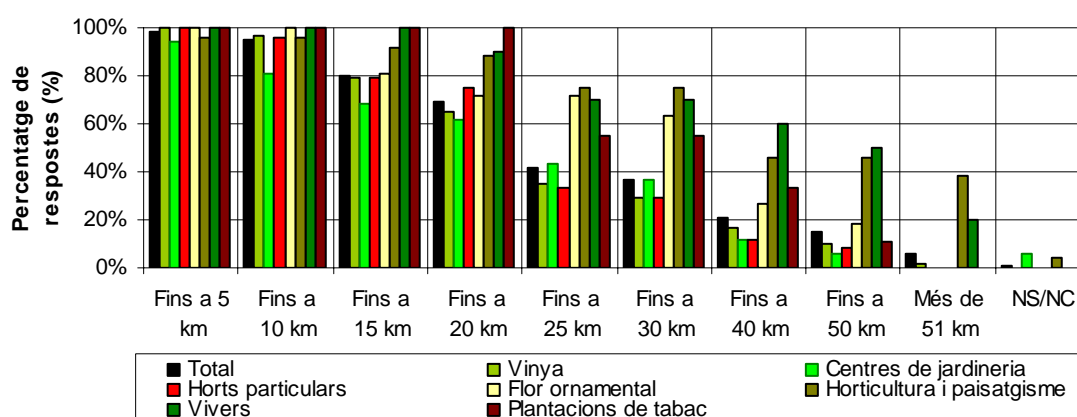


Figura 40. Distància màxima a la qual els consumidors potencials de compost de la regió Rheinland-Palatinate (Alemanya), el 1988, estaven disposats a recórrer pel producte. Font: Funke, 1992

- A una cooperativa es va sentir en una sola frase el resum de la qüestió: «Si no s'inclouen els costos de transport, els pagesos no volem el compost ni regalat.»

En segon lloc, seguint l'estudi de Collins (1991), el preu màxim al qual el pagès estarà disposat a pagar estarà indirectament relacionat amb:

- El **cost d'aplicació**. Seran els cultius extensius on l'aplicació de compost serà menys interessant, a causa de l'elevat cost de personal, combustible i maquinària que comporta escampar-lo.
- La **conjuntura econòmica** del conreu. La mala conjuntura econòmica de l'agricultura no afavoreix l'adquisició de compost. En opinió dels sectors contactats, conreus als quals tradicionalment s'ha atorgat un valor afegit, com ara la vinya o l'horticultura, poden no presentar marges interessants actualment. A la província de Barcelona, a grans trets, les àrees agrícoles més dinàmiques es localitzen a la zona de vinya de l'Alt Penedès, als espais dedicats a l'horta del Maresme i del Parc Agrari del Baix Llobregat i a la zona de cultius herbacis de la plana d'Osona (UP, 2004). A més, cal recordar que als cultius hortícoles intensius sol interessar l'ensacada, preferència que es dona també a altres zones com ara Còrdova (Revilla, 1995), i que representa un encariment del producte.

En resum, el factor econòmic representa un **fre** important al consum de compost i perquè el compost pugui ser venut a l'àmbit agrícola hi ha un factor econòmic que cal superar. Ja sigui el transport, l'escampada o l'aplicació, el preu del producte o altres costos relacionats, la qüestió és que el compost és «can» per si mateix (els adobs orgànics ensacats comercials presenten preus massa elevats per realitzar grans aportacions (Garcia, 2001). A més del valor afegit, situacions que poden afavorir la superació de la barrera econòmica de l'adob orgànic són:

- o Les subvencions de la Política Agrària Comunitària que reben els cultius és un condicionant important.
- o Subsidis orientats a reduir el preu del compost, ja sigui sobre el producte o mitjançant el subsidi del procés. Existeixen antecedents a la Comunitat Valenciana o al nord d'Itàlia.¹⁵
- o Reduir el cost del producte per al comprador per part de les productores de compost. Jiménez (1998) recopila les maneres de fer-ho:
 - Disminuir costos de transport, emmagatzematge o aplicació, buscant la millor manera de subministrar el producte i afavorir el consumidor
 - Disminuir costos directes d'utilitzar el producte: per exemple, optimitzant i remarquant la rendibilitat del producte i facilitant serveis d'aplicació
 - Disminuir costos indirectes d'utilitzar el producte: estalvi en fertilitzants i productes fitosanitaris, aigua, hores de treball per a la millora del sòl...
 - Disminuir el cost a través d'altres activitats de valor no connectades amb el producte físic: per exemple, assessorament o anàlisis de fruits
 - Disminuir el risc de defecte del producte
 - Disminuir la taxa requerida d'ús de producte
- o Al 2004 existien 534 cooperatives repartides per Catalunya. L'associacionisme o cooperativisme agrícola té **més possibilitat d'invertir en adobs**. Causes per fer aquesta asseveració, algunes de les quals ja van ser observades per Ponsa (1998):
 - Les cooperatives adquireixen grans volums que deriven en descomptes i menors costos de compra. Les grans comandes també afavoreixen les plantes productores, que no han de perdre tant de temps buscant clients.
 - La cooperativa disposa de maquinària per aplicar matèria orgànica, que pot ser compartida pels socis que no en disposin.
 - La cooperativa pot afegir el compost adquirit a l'estoc d'adobs, és a dir, pot emmagatzemar-se.

¹⁵ Es parlarà d'aquest antecedents a 9. *El paper de l'administració*

- Facilita la compra per part de l'agricultor, en adquirir el producte en un lloc conegut com ara la cooperativa. D'aquesta manera no ha de buscar altres possibles proveïdors, tasca que demana temps i confiança al venedor.
- Altres esmenes orgàniques de cases comercials solen vendre's a cooperatives, de manera que aquestes ja estan mínimament familiaritzades amb el producte (Garcia, 2001).

3. **Factors tècnics.** Concretament es fa referència al tema de l'aplicació. A banda del transport i l'assistència tècnica, el sector agrari valora molt positivament el servei d'escampada o aplicació, sobretot en circumstàncies d'alta disponibilitat d'altres productes (minerals, comercials, fems...). Les causes són diverses:

- o Molts cops els agricultors **no disposen de maquinària**, a vegades per la petita superfície i pels estrets beneficis que treuen de les explotacions, però sovint perquè, com s'ha dit abans, durant molt de temps no hi va haver aplicació de matèria orgànica.
- o A molts cultius no se sol aplicar matèria orgànica per la **dificultat tècnica**. És el cas de l'arròs, dels hivernacles o dels cultius intensius amb fertirrigació. A vegades l'accessibilitat és complicada, com en els conreus amb llenyosos adults.
- o Les característiques físiques del compost (reduïda densitat, elevat contingut en matèria seca i granulometria heterogènia) poden no ser les més idònies per a les màquines convencionals de què disposen les explotacions; per exemple, és molt poc adient per abonadores centrífugues. Pel·letitzar el producte per facilitar l'aplicació té l'inconvenient que l'encareix (amb dades d'empreses espanyoles, l'increment de preu en el producte va ser del 25% (MMA, ¿2001?)), a part que caldria veure si manté les seves propietats com a esmena orgànica.
- o Bisaglia *et al.* (2000) demostren al seu article que els dispositius d'aplicació tenen molta influència en el rendiment del compost.

Aquests «factores tècnics» s'han pogut confirmar, basant-se en diversos fets:

- o Un equipament per aplicar i estendre eficientment el compost és un factor clau per aconseguir amb èxit un màrqueting als camps de conreu. A Catalunya tots els representants enquestats d'aquest sector coincideixen que aquest és un **punt molt important**. Segons Bisaglia *et al.* (2000), per aplicar compost correctament a l'agricultura, la maquinària hauria de complir els requisits següents:
 - una elevada amplada de treball
 - una distribució transversal i longitudinal uniforme
 - la possibilitat de regulació de la quantitat que s'ha d'escampar
 - un elevat volum de càrrega, per minimitzar el temps de transport
 - una baixa compactació del terreny provocada pel seu pas
- o Vegeu que a l'estimació empírica de la taula 4, el servei tenia fins i tot més pes sobre l'èxit comercial que l'eficiència del mateix producte.
- o A Itàlia, un país similar a Catalunya quant a política relativa al compost i quant a clima, va donar bon resultat el contracte o acord entre l'usuari del compost i els *full-service* que poden oferir determinats productors. Aquest servei inclou l'aplicació del producte i suport tècnic (Favoio i Centemero, 2004b).

García (2001) va avaluar l'interès i les possibilitats a dues zones de Barcelona i Tarragona, i els va assignar una puntuació. Es destaca que la puntuació rebuda per les zones de Barcelona i Tarragona va ser la més baixa de les zones espanyoles estudiades en aquell treball, és a dir, que segons aquest autor, les possibilitats d'èxit del compost —en aquest cas, de fangs de depuradora i al sectors vinícola, hortícola i cítrica— són poques (taula 39): l'interès és condicionat fonamentalment per les facilitats per aplicar matèria orgànica i/o per la possibilitat d'arribar a un acord

econòmic entre productors i usuaris. Encara i així, sobten les baixes necessitats de matèria orgànica a Tarragona i Castelló, tenint en compte que, segons el mateix treball, els nivells de matèria orgànica estan compresos entre 0,5% i 1% a la província de Tarragona.

Taula 39. Valoració de les aptituds per aportar compost als conreus d'horta, vinya i cítrics de Barcelona, Tarragona i Castelló (García, 2001)

Críteris d'avaluació	Província de Barcelona	Províncies de Tarragona i Castelló
Potencial d'aportació	Baix	Mitjà
Necessitats de matèria orgànica	Alt	Baix
Preu assumible	Alt	Mitjà
Interès	Baix	Molt baix
Facilitat d'aplicació	Mitjà	Baix
Facilitat d'introducció en mercat	Baix	Baix

Antecedents als països del nord d'Europa, com ara Anglaterra (Rainbow, 2004) o Bèlgica (Lever, 2004), però també al Mediterrani, confirmen el recel de l'agricultura pel que fa al compost i destaquen que no és fàcil convèncer molts pagesos d'utilitzar el compost. Una causa molt freqüent són males experiències al passat, amb compost de mala qualitat, o altres béns orgànics susceptibles de ser reciclats, com ara fangs d'EDAR. A partir de les entrevistes telefòniques, pot detectar-se una percepció subjectiva de sospita per part d'alguns pagesos, basada en el fet que es vol aplicar els residus generats a les ciutats a les seves explotacions. Aquesta opinió generalitzada ja va ser observada en l'experiència a l'Anoia el 2002, amb fangs de depuradora.¹⁶

Una altra prova d'aquest punt de vista es desprèn quan s'analitza el comentari de molts agricultors que van contestar que seria just que rebessin uns diners per aplicar el compost produït a les plantes de compostatge. Com es va comentar abans, aquesta actitud serà corregida quan el compost sigui promogut com una esmena biològicament activa, que beneficia el sòl i les plantes.

Al programa del projecte del Parc Agrari del Baix Llobregat, on impera l'agricultura, s'adverteix certa intenció cap al compost de FORM, encara que no explícitament:

- **S'anuncia com a actuació pilot l'aprofitament de compost com a adob agrícola a les explotacions agràries que vulguin experimentar amb aquestes vies alternatives d'adobament. No obstant això, aquesta actuació no s'està posant en pràctica.**
- **S'estableix l'objectiu d'eradicar els usos aliens a l'activitat agrària i al medi natural.**

7.b.vi. Altres factors que poden minvar la utilització del compost a l'agricultura

La situació actual, vistos els anteriors punts, és que, malgrat que l'agricultura presenta un alt potencial d'utilització de compost i de múltiples beneficis (vegeu taula 25), no s'està fent servir a causa de restriccions de caire econòmic i de la qualitat del producte. A continuació es presenten altres obstacles, sense entrar gaire en detall. Tots ells es recopilaran a la taula 52.

Tipus de conreu

¹⁶ *Projecte d'implantació d'un nou model de gestió de l'aprofitament agrícola de fangs de depuració tractats a la comarca de l'Anoia. Informe del pla pilot d'aplicació de fangs posttractats a la comarca de l'Anoia (ARC)*

Molts factors que condicionen la compra de compost per part de l'agricultor depenen del conreu. La taula 40 intenta sintetitzar l'aptitud de l'agricultura pel compost, en funció del conreu, taula que evidentment admet variacions i ampliacions.

Taula 40. Situació actual del potencial d'utilització del compost en funció del conreu

Conreu	Superfície actual* (ha)	Limitacions per utilitzar compost	Valors preferents del producte	Altres consideracions
Horta	10.500	1 2 3 4 5 6 8 9	Salinitat. Higienització. Ensacada. Grau de maduració. Preu. Constància de característiques	Disminució de la càrrega ramadera a les principals zones hortícoles de Catalunya
Flor i planta	1.200	1 3 4 6	Ídem. També propietats físiques	
Extensius	453.000	1 2 5 7	Preu	En determinades zones, el sòl pot no necessitar aportacions de matèria orgànica
Fruiters i olivera	233.000	1 2 3 4 (5) 7 9	Preu N-P-K % MO	Predomina producció integrada. Sovint les restes de poda s'enterren
Vinya	60.000	1 2 3 7 8 9	Disponibilitat. Potassi. Granulat o pèl·let	Sovint les restes de poda s'enterren
Producció ecològica	56.000**	(1) 3	Grau de maduració. Proximitat	Altres limitacions i interessos segons conreu

* Valors arrodonits ** 40.000 ha de les quals són prats i pastures

1 = Desconeixement del producte **2** = Obtenció de marges ajustats Necessitat de preus baixos en el compost **3** = Importància de baixos nivells d'impropis i/o metalls pesants **4** = Mala accessibilitat a finques o determinats conreus (hivernacles, llenyosos...) o dificultats d'aplicació **5** = Tradició i/o alta disponibilitat de purins o fems **6** = Tradició i/o alta disponibilitat d'adobs ensacats comercials elaborats a partir de torba o fems **7** = Adobat orgànic poc freqüent o amb tradició perduda **8** = Males experiències amb el compost **9** = Manca de maquinària per aplicar el compost

Legislació i normatives existents

La regulació pot, en alguns casos, frenar o condicionar significativament la utilització de compost (taula 41). Un bon exemple es troba en el compost de fangs: la normativa legal sobre aplicació de fangs a l'agricultura (Reial decret 1310/1990) no fa distinció entre «compost de fangs» i «fangs». I, per tant, sobre el compost de fangs també recau la normativa relativa als fangs: el RD 1310/1990 obliga a fer una anàlisi dels metalls pesants dels fangs o compost a l'hora d'aplicar aquests materials en agricultura. Aquestes anàlisis són cares (aproximadament 180 €) i representen un cost elevat per a les plantes depuradores que venen un compost amb un preu ja de per si baix —almenys, per sota del cost de producció— i que normalment els clients sobre els quals recau la legislació (agricultors) necessiten compost en «petits» volums. Conseqüentment, les depuradores descarten la venda a agricultura i opten per la jardineria, sobre la qual no recau el Reial decret ni, per tant, l'anàlisi ni la despesa derivada (J. Saña; com. pers.).

Taula 41. Efectes de la legislació sobre l'ús de compost o sobre el sector del compostatge

Legislació	Efecte
BOE 131 [2-VI-1998]	Defineix la qualitat analítica del compost.
Decret 220/2001. Pla de gestió de les dejeccions ramaderes	Obliga els ramaders a portar un control i una gestió dels fems. Està desembocant en un augment de projectes de compostatge de fems.
91/676/CEE [12-XII-1991]	Estableix la necessitat de definir les zones vulnerables, per a la protecció de contaminació d'aigües per nitrats. En aquestes zones, s'ha de tenir en compte el contingut de nitrogen del compost.
Ordre de 28 de maig de 1998 sobre fertilitzants i afins. Annex III	Estableix nivells de components i les normes que han de complir els productes anomenats «compost» per vendre'ls ensacats. Vegeu taula 37.
Reglament CEE 2092/91	Obliga els productors ecològics que certifiquin que el compost que utilitzen no superi els nivells de metalls pesats establerts per aquest mateix reglament.
Normes tècniques de la producció integrada (DARP)	Obliga els agricultors de producció integrada a disposar d'una anàlisi de continguts, quan s'utilitza compost com a adob orgànic.
Ordre de 28 de maig de 1998 sobre fertilitzants i afins. Article 12	Limita la fracció de fangs de depuradora en els productes anomenats «compost» a un 35 % pes/pes en barreja inicial.
RD 1310/1990 [29-X-1990]	Regula la utilització de fangs de depuració al sector agrari. No es fa distinció entre fangs frescos i compost de fangs, per la qual cosa al compost de fangs també li afecta aquesta normativa.

En el cas del compost de FORM i FV, es dona una situació en què certa legislació agrícola vigent demana al compost de FORM (també al de fangs, com s'ha dit anteriorment) continguts baixos de metalls pesats, però no a altres productes orgànics destinats a ser aplicats al sòl. Vegeu, per exemple, la normativa de **producció integrada**, la normativa de **producció ecològica** o el registre de fertilitzants i afins. També hi ha protocols comunitaris de sistemes de qualitat en producció hortofrutícola molt restrictius en aquest sentit (EUREPGAP, NATURCHOICE...).

Cal preguntar-se si aquestes exigències imperatives estan justificades al compost de FORM, és a dir, si realment conté tants metalls pesats com per restringir-ne l'ús, tema del qual ja es va parlar a propòsit de l'agricultura ecològica: el compost tendeix cap a uns nivells satisfactoris de metalls pesants (taula 8, figura 4); altres materials orgànics com ara gallinassa, purins o fins i tot substrats enregistrats de cases comercials poden contenir alts nivells de metalls pesants (vegeu annex 4). A alguns agricultors la producció integrada no els sembla cap restricció per utilitzar compost, mentre que per a altres representa una complicació. La implantació d'un estàndard de qualitat serà útil si representa la garantia suficient per disminuir la freqüència de costosos d'anàlisis.

Tendències tècniques

Segons Garcia (2001), la tecnificació de cultius com ara els cítrics amb sistemes de fertirrigació sofisticats com a resposta a un encariment de la mà d'obra representa una dificultat per a la incorporació de matèria orgànica a les plantacions. Sovint, no es disposa de maquinària per aplicar adobs orgànics. L'adobat orgànic per a aquests casos és mínim. Només quan es realitzen **noves plantacions** hi ha un arrelat costum d'aplicar fems, la qual cosa representa un factor crucial per a una possible utilització del compost. No s'ha d'oblidar que moltes varietats vegetals comercialitzades avui dia han estat seleccionades i preparades per adaptar-se millor a l'adobat mineral (A. Gutiérrez, com. pers.).

Tendències sociològiques

A Catalunya —i a molts països desenvolupats— l'agricultura perd pes econòmic i demogràfic.¹⁷ Revilla (1995) remarcà el paper que juguen aspectes com l'envelliment i el nivell de for-

¹⁷ A l'any 1991 a Catalunya hi havia 77.304 persones que vivien de l'agricultura i la ramaderia. Deu anys després, n'eren 64.831. La mitjana d'edat, però, ha disminuït lleugerament de l'any 1991 a l'any 2001 (de 44,9 a 42,3 anys) (www.idescat.net)

mació dels pagesos o l'experiència al camp en relació amb l'adobat orgànic i les alternatives com ara el compost de FORM. També és important la superfície agrària mitjana per pagès actiu, que a la UE ronda les 20 ha; amb espais tan petits la possibilitat de disposar de maquinària per aplicar adobs orgànics disminueix, igual que les comandes d'adobs com ara compost (J. Muñoz, com. pers.).

7.c. La jardineria, el paisatgisme i la restauració

S'ha de recordar que quan en aquest capítol es fa referència a la jardineria, s'ha d'entendre com un conjunt de subsectors com ara el paisatgisme, la jardineria, el manteniment de zones verdes i fins i tot la restauració o l'obra civil, malgrat que entre aquests dos últims grups hi pot haver diferències importants respecte als altres (taula 42). Algunes raons per considerar els diferents subsectors com un sector comú es presenten a continuació:

- S'observen trets comuns entre jardineria, paisatgisme i el sector de la restauració de sòls de cara a l'ús i la percepció del compost.
- Molts productors no diferencien explícitament entre paisatgisme, jardineria i restauració (la qual cosa va provocar, entre d'altres, que no fos fàcil determinar la destinació del compost).
- A Alemanya, a molts treballs de recerca sobre el tema, s'empra un acrònim compost amb els termes «jardineria», «paisatgisme» i «obra pública» (*GaLaBau*).

Taula 42. Diferències entre subsectors pertanyents a la gestió d'espais verds.
Elaboració pròpia a partir de les respostes obtingudes a les enquestes

Paràmetre	Jardineria i paisatgisme	Obra pública i restauracions
Tipus de projectes	Continus i semblants entre si	Puntuals en el temps, específics, únics
Comandes	Freqüents. Mida variable	Puntuals. Poden ser molt grans
Contacte per part del productor de compost o altres substrats	Senzill, bilateral	Diffícil; necessària bona connexió amb el sector. Normalment unilateral, per iniciativa dels projectistes
Valoren...	Més atenció a la qualitat i aparença del producte	Proximitat a l'obra, preu, disponibilitat

Taula 43. Estructuració grollera del sector jardiner. Font: V. Gea (com. pers.)

Paràmetres	Centres de jardineria (<i>Gardens</i>)	J. privada (I): petits projectes d'obra	J. privada (II): grans projectes d'obra	J. publicomunicipal
Destinació predominant	Sector particular	Sector particular o professional	Sector professional	Sector urbà
Lloc d'actuació	-	Jardins particulars, urbanitzacions, etc.	Jardins i zones verdes de grans dimensions	Parcs i jardins urbans
Estratègia	Punts de venda	Projectes diversos	Grans volums	Minimitzar costos
Format preferent	Ensacada	Ensacada o <i>big-bags</i>	A dojo o <i>big-bags</i>	Ensacada, <i>big-bags</i> o a dojo
Interès pel compost de FORM	Baix, si no s'adapta a les exigències	Mitjà. Segons condicions molt genèriques	Alt, segons proximitat i subministrament	Alt, segons proximitat
Paràmetres	Garantia, absència de contaminants, aparença	Garantia, eficàcia/experiència, preu	Preus, proximitat, garantia de subministrament	Proximitat, preus, eficàcia
Imatge	Molt important	Important	Important	Segons projecte

La jardineria s'estructura en diferents grups amb preferències i característiques diferents (taula 43). Tenen en comú, però, que treballen majoritàriament amb tres productes: enceball (cast. *recebo*), adob orgànic i terra universal (i combinacions), sempre complementats amb adobs sintètics minerals. La jardineria basa les seves activitats en projectes d'obra (construcció de nous espais) i manteniment (podar, adobar...).

S'ha volgut incloure els **planters** en aquest grup, atesa l'estreta relació amb la jardineria. Un altre grup de demanda interessant dins de l'àmbit paisatgístic el formen els **campes de golf** a Catalunya, que se centren en el cultiu de gespes i el manteniment. És un grup cada vegada més nombrós que presenta l'especial peculiaritat de voler donar una imatge respectuosa amb el medi ambient i d'ocupar un gran nombre d'hectàrees (i, per tant, susceptible de consumir grans volums de substrats). Alexander *et al.* (2004) destaquen que el compost no només val com a coberta vegetal per a camps de golf, sinó que, a més, es presenta com una opció molt més econòmica, estimant un espectacular estalvi als Estats Units de 215 \$/m² de camp adobat amb compost (estalvi derivat del baix cost del compost i de no adquirir fertilitzants minerals). De moment, a Catalunya existeixen trenta-dos camps amb llicència federativa.

7.c.i. Demanda potencial de la jardineria

Segons el Ministeri de Medi Ambient (2001?), la jardineria podria aprofitar 480.000 t compost anuals (taula 26). No obstant això, el potencial d'ús de compost per part de la jardineria és difícilment estimable perquè les dosis poden no ser tan constants com a l'agricultura; les barreges són diferents segons cada client i cada ús. Les «dosis» utilitzades a la jardineria poden no ser tan espectaculars com ho són en l'àmbit agrari, però no són pas menyspreables (vegeu taula 44).

Taula 44. Dosis d'aplicacions recomanades a camp obert (conreus extensius). 10 m³/ha = 1 l/m² (Fischer, 2004)

Cultius	Jardineria domèstica (Hobby gardening)
· Cultiu verdures	
· demanda alta	3 l/m ²
· demanda mitjana	2 l/m ²
· demanda baixa	1 l/m ²
Arbustos	1 l/m ² · any
Plantes perennes	
· Creixement fort	2 l/m ² · any
· Creixement baix	1 l/m ² · any
Gespa	1 l/m ² · any

Cultius	Paisatgisme		
	Compost pobre en nutrients	Compost ric en nutrients	Limitació d'ús
Plantes perennes			
· Consum nutricional elevat	2 – 4 l/m ² · any	2 – 3 l/m ² · any	
· Consum nutricional baix	1 – 2 l/m ² · any	1 – 2 l/m ² · any	
· Roses	4 – 6 l/m ² · any	3 – 4 l/m ² · any	
· Arbustos ornamentals	aprox. 2 l/m ² · any	aprox. 2 l/m ² · any	
· Arbustos paisatgístics	2 l/m ² · any	2 l/m ² · any	
· Gespa fina	fins a 5 l/m ² · any	fins a 3 l/m ² · any	
· Gespa extensiva			
Cultius/Usos	Millora del sòl en paisatgisme		
Restauració	40-60	20-30	Protecció de les aigües subterrànies
Després de descompactació del sòl	20-35	10-18	Protecció de les aigües subterrànies
Primera plantació de gespa	25-40	12-20	Matèria orgànica
Plantació d'arbustos	10-30	5-15	Nutrients
Forats per plantes	fins al 30% en volum de la quantitat que cal omplir	Fins al 15% en volum de la quantitat que cal omplir	Nutrients i contingut en sals
Capes de vegetació	Fins al 30% en volum	Fins al 15% en volum	Nutrients i matèria orgànica

7.c.ii. Percepció i ús actual del compost a la jardineria

Les possibilitats d'utilització del compost en el camp de la jardineria i del paisatgisme són múltiples, i grans quantitats de compost són venudes per substrats a l'àmbit paisatgístic a països com ara Alemanya (Fischer, 2004).

Taula 45. Característiques del compost al paisatgisme (Fischer, 2004)

	Paisatgisme
Propietats favorables del compost com a incentius al consum	<ul style="list-style-type: none"> · Component del substrat rentable · Matèria orgànica estabilitzada · Subministrament a llarg termini de nutrients (esp. N) · Ecològicament sensible
Requisits d'ús	<ul style="list-style-type: none"> · Test d'autoescalfament IV – V · Baixos continguts de substàncies alcalinitzants (p. ex. < 10% en pes CaCO₃)

Ja es va mostrar a les figures 21, 24, 26 i 41 que la mostra entrevistada del sector jardiner (exceptuant els tècnics municipals, als quals se'ls dedicarà un capítol a part):

- Presenta un coneixement mitjà del producte
- Presenta poc interès i ha utilitzat poc el compost de FORM
- No dóna importància que un producte sigui local, si no és pels costos de transport, que és conscient que influeix fortament en el preu final del producte
- S'ha observat que constitueix el grup més crític amb la manca de promoció de les plantes i el més sincer, en confirmar que, efectivament, hi ha un desconeixement al sector
- Igual que a l'agricultura, és possible que fer un bon ús del compost exigeixi als jardiniers un canvi de plantejament en la seva manera habitual de treballar (vegeu 6.a.ii. *Trets comuns entre les plantes de compostatge*, quan es parla de l'estacionalitat de vendes o, a continuació, quan es parla del risc de sobrefertilització)

A Catalunya, es pot afirmar, a partir dels contactes entrevistats, que el compost es fa servir bàsicament com a complement en posteriors barreges. Aquesta funció de «complement de substrats» permet fer les afirmacions següents:

- Explicaria per què hi ha plantes de compostatge catalanes que distribueixen el seu producte a empreses de jardineria que posteriorment s'encarregaran de fer les barreges pertinents amb altres materials.
- L'adquisició del compost comporta, coincidint amb la taula 45:
 - Un estalvi per no haver de comprar terres de jardineria comercials, amb preus més elevats que el compost de FORM.
 - Un estalvi en fertilitzants sintètics, atesa la funció del compost d'adob d'alliberament lent de nutrients. S'ha de dir, però, que s'han trobat casos on els nutrients continguts en compost es menyspreen. Considerar aquests nutrients també permetrà evitar la sobrefertilització, els impactes sobre les aigües subterrànies i sobre el medi en general, prevenint un excés de nutrients mitjançant l'aplicació del compost.

- o Una disminució en volums d'importació de torba, un recurs no renovable.
- Tenint en compte que a la jardineria el compost és barrejat amb altres materials, normalment en proporcions baixes (entre un 20% i un 50% en volum), això permet a la jardineria **complementar les deficiències que pugui presentar el compost**, la qual cosa no s'ha de confondre amb una *dilució*. Per exemple, a una planta de compostatge on es fan barreges de compost amb àrids es va comentar que molts clients jardiniers demanen barreges amb alta proporció d'àrids, perquè, en opinió d'ells, disminueix la possibilitat de patir problemes relacionats amb males herbes. Igualment, la barreja es beneficia del compost, l'enriqueix i li dona un efecte supressor que els substrats inerts no posseeixen (substrats anomenats *conductors*).

El compost també es pot **fer servir com a *mulching*** (cat. encoixinat), presentant avantatges com ara retenció d'humitat (vegeu annex 7), penetració d'aigua (vegeu annex 7), aïllament tèrmic o resistència al vent, però es descompon ràpidament, amb una aparença pobre i una mitjana resistència a la compactació, segons la taula 46, extreta de la Norma Tècnica de Jardineria i Paisatgisme 05A. A aquesta taula consten altres limitacions, encara que poden ser discutibles, atès que algunes de les limitacions són circumstancials, com ara la disponibilitat del producte, el control de males herbes —que depèn del tractament— o el cost relatiu —que depèn de la planta de compostatge. Segons aquesta norma els fems compostats són, globalment, sensiblement pitjors per fer-los servir de *mulching*, en comparació amb el compost (taula 46).

Taula 46. Característiques d'alguns materials orgànics com a encoixinats, segons la Norma Tecnològica de Jardineria i Paisatgisme 05A. Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana (2004)

Paràmetre	Material	Compost	Fems compostats	Poda triturada	Torbes rosses fibroses	Escorça d'arbres
Penetració de l'aigua		Bona	Bona	Bona	Pobra	Bona
Retenció d'humitat		Bona	Pobra	Mitjana	Pobra	Bona
Control de males herbes		Pobre	Bo	Mitjà	Bo	Bo
Aïllament tèrmic		Bo	Bo	Mitjà	Mitjà	Mitjà
Aparença		Pobra	Mitjana	Bona	Bona	Excel·lent-Bona
Resistència a compactació		Mitjana	Pobra	Bona	Mitjana	Bona
Resistència al vent		Bona	Mitjana	Bona	Pobra	Pobra-Mitjana
Velocitat de descomposició		Ràpida	Ràpida	Lenta	Molt lenta	Lenta
Gruix d'aplicació		3-10 cm	2,5-5 cm	5-10 cm	2,5-5 cm	5-15 cm
Cost relatiu		Alt	Baix	Baix	Alt	Moderat
Disponibilitat		Pobra	Pobra	Bona	Bona	Bona

7.c.iii. Interès de la jardineria pel compost

Els interessos de la jardineria en matèria de compost s'han classificat en cinc grups: composició, constància, aparença, factors tecnològics i llibertat d'encàrrec.

1. **Composició:** el compost és utilitzat al paisatgisme per les seves característiques físico-químiques; per això, no ha d'estranyar si els paràmetres més demanats a les enquestes feien referència a la composició del producte.

A la taula 47 (i a la 45) hi ha les condicions i propietats idònies d'una capa de substrat perquè porti de manera òptima a terme les seves funcions (segons la Norma Tecnològica de Jardineria i Paisatgisme 11E) (vegeu també la taula 13). Cal preguntar-se si el compost reuneix tot el seguit de propietats presents a la taula 48. Per això, es fa una

primera avaluació, mentre s'espera la publicació de la NTJ 05, que portarà per títol *Substrats*. Els valors d'aquesta taula també poden contrastar-se amb els de la taula 13.

Vistes les taules 47 i 48, és evident que els paràmetres més interessants pels jardiniers són **grau de maduració**, **relació C/N**, contingut en **matèria orgànica** i **salinitat**. La **granulometria** també pren molta importància i cal evitar els extrems: una granulometria massa polsosa és poc desitjable perquè el producte pot ser emportat pel vent, i una de massa grollera impedirà la proliferació vegetal. Confirmant les anteriors taules i altres fonts, a la jardineria catalana es té preferència pel compost **madur** amb **baixos continguts en nutrients** i sals i **elevats continguts en matèria orgànica**. Un jardiner dels entrevistats va comentar que el drenatge d'aigua no li va semblar suficient quan va provar el compost de FORM.

Taula 47. Propietats necessàries d'una capa de substrat, segons la Norma Tecnològica de Jardineria i Paisatgisme 11E. Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana (2004)

Propietats	
Bona capacitat de retenció d'aigua	Exempt de patògens vegetals
Alt contingut de la fracció mineral	Exempt de fitotoxicitat residual
Alt contingut en matèria orgànica d'origen natural	Components de baixa inflamabilitat
Alta capacitat d'intercanvi catiònic (CIC)	Baixa salinitat
Alta bioestabilitat	Baixa alcalinitat
Homogeneïtat	Baix contingut en calç activa (CaO)
Bona capacitat de rehumectació	Estabilitat en el manteniment de les seves propietats
Baixa taxa de contracció	

Taula 48. Propietats necessàries de les terres de jardineria, segons la Norma Tecnològica de Jardineria i Paisatgisme 05 *Terres per a jardineria* (Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana, 2004) i comparació amb valors mitjans de mostres de compost de FORM produït a Catalunya (taula 8)

Paràmetre	NTJ 05 <i>Terres per a jardineria</i>	Mitjana Compost FORM	Compliment per part del compost
Granulometria	< 15% ϕ > 2 mm		
	0% ϕ > 25 mm		
	USDA francosorrenca (50%-80% sorra; < 30% llim; < 20% argila)		
Carbonats	< 10% (pes)		✓
Matèria orgànica oxidable	> 3% (pes)	52,80 \pm 5,05 ^a	✓
pH H ₂ O	1:2,5:6-7,8	8,06 \pm 0,26	✗
CE 25 °C (extracte de saturació)	< 2 dS/m	6,85 dS/m \pm 0,91	✗
N _{TOTAL}	> 0,15 %	2,15% sms \pm 0,22	✓
P (Olsen)	> 14 mg/kg	[0,79% sms \pm 0,17 ^b]	✓
K _{ext.} NH ₄ AcO 1N	> 15 mg/kg	[1,36% sms \pm 0,30 ^c]	✓

✓ = ho compleix amb freqüència; ✗ = no ho compleix amb freqüència;

^a = MO total; ^b = P TOTAL; ^c = K TOTAL

Com es pot observar a la taula 48, el compost presenta una **alta salinitat**; és una de les principals desavinences entre jardineria i productors de compost. En aquest sentit, pot interessar fer un compost amb **altes proporcions de fracció vegetal**, la qual cosa representa una òptima alternativa per aprofitar els freqüents excedents de fracció vegetal que ocupen la planta i que representen uns ingressos importants per a la planta a causa de les taxes d'entrada.

A més, elaborar el compost «vegetal» presenta molts avantatges de tractament: pocs impropis, procés senzill, composició del compost poc variable, poques males olors, poques tasques durant compostatge... Únicament pot requerir elevats períodes de temps de maduració, amb la qual cosa el preu pot augmentar en comparació amb el compost amb FORM. Ja hi ha una planta que ha tret un producte enregistrat i en-

sacat, elaborat únicament a partir del compostatge de fracció vegetal triturada, amb una composició bastant fixa (taula 24).

La presència o no de nutrients no és determinant, atès que els jardins es complementen amb adobs minerals, però evidentment és un valor afegit, malgrat que, com ja hem dit, a vegades es menysprea. Igualment, la presència de metalls pesants, encara que sempre és un paràmetre que cal tenir en compte, no és prioritari, coincidint amb les tendències observades a la jardineria italiana (Favoio i Centemero, 2004b). En una mostra de planteristes i floricultors a l'estat de Nova York, els paràmetres més demanats eren pH, matèria orgànica, NPK i metalls pesants (Fiesinger *et al.*, 2001). En l'interès per la composició, hi poden entrar qüestions molt específiques com ara **higienització** (de patògens o llavors germinables), **fitotoxicitat** del producte o fins i tot **supressivitat**, que comença a ser un paràmetre conegut i valorat.

La importància de la sensibilitat enfront de la composició depèn de cada ús: a l'enceball (gespes), per exemple, un ús exigent, els impropis i les olors han de ser absents perquè els usuaris de la gespa reaccionaran sensiblement. Alguns jardiniers creuen que el compost no és adient per a enceball. En tot cas, els jardiniers valoren **resultats i experiències** i, per tant, la **garantia** en continguts i en eficàcia del producte.

2. **Constància en continguts:** acostumada a productes amb fórmules específiques i fixes, la jardineria dóna molta preferència a la constància en la composició del producte. És molt molest (i car), segons els jardiniers, haver de demanar sempre una analítica per tal de fer una nova barreja amb altres substrats o terres. Ja es va comentar que aquest és un factor molt destacat a la literatura nord-americana (Rahmani *et al.*, 2004; Fiesinger *et al.*, 2001; Brinton, 2000).

3. **Aparença i presentació:**

- o **L'aparença** pren especial importància a la jardineria, atès que els seus treballs estan sovint relacionats amb l'oci, i engloba aquí l'aparença aspectes com ara males olors, presència de plàstics o altres impropis o granulometria.
- o Segons Revilla (1995) i Garcia (2001), per al sector de la jardineria la presentació del compost hauria de ser —sobretot quan ja ha estat barrejat amb àrids— **preferentment ensacat**, ja que permet un **maneig més flexible** als diferents treballadors d'una empresa de jardineria i dóna una **millor imatge** al client. Aquesta afirmació, però, no es pot generalitzar i depèn molt de les preferències i de cada tipus de jardiner.¹⁸

Per exemple, per als centres de jardineria i per als planters de Catalunya l'ensacada és un requisit *sine qua non* i sovint es percep com un senyal de garantia de qualitat. No obstant això, segons el treball de Funke (1992), el 88%-89% dels centres de jardineria i dels planters entrevistats preferien el compost a dojo (figura 38).

Un altre exemple: els tècnics de jardineria dels ajuntaments poden preferir l'ensacada, perquè representa una manera més fàcil d'emmagatzemar i transportar en una obra, sobretot si els volums són petits, la qual cosa evita haver d'acostar-se a la planta cada cop que els jardiniers en necessiten. No obstant ai-

¹⁸ Quan en aquest paràgraf es parla de l'ensacada, es fa referència a l'ensacada de petites dimensions (<100 L), però també a les big-bags (1 m³), que potser és un format menys elaborat i més bàsic, però que es presenta com un envàs valorat en general pels jardiniers, retornable i que permet un millor maneig

xò, també hi ha ajuntaments que poden preferir el compost a dojo, sigui per comoditat, per motius logístics o per l'avantatge que suposa un preu baix.

A la restauració, on els volums poden ser importants, l'ensacada pot representar fins i tot una molèstia.

En tot cas, sembla interessant que les plantes de compostatge que ofereixen la possibilitat de fer barreges disposin d'ensacadora o de *big-bags*.

4. **Factors tècnics i logístics:** com l'agricultura, la jardineria també pot donar importància a factors eminentment pràctics:
 - o Molts jardiniers no disposen de temps ni de mitjans per fer les **barreges necessàries**. Per això, les plantes de compostatge que ja presenten les barreges elaborades de compost amb àrids —a Catalunya n'hi ha almenys quatre— aconseguixen un bon apropament al sector jardiner. Per al sector, aquestes plantes no venen compost, sinó substrats.
 - o Els costos de transport són molt valorats pel sector jardiner, sobretot en matèria de substrats, materials porosos i humits. Per tant, és important que la planta disposi de **servei de transport** o que sigui geogràficament **pròxima**.
 - o Els jardiniers han de proveir-se de molts materials i productes a l'hora de fer una obra. Per tant, desplaçar-se fins a la planta de compostatge únicament per adquirir compost o substrats constitueix una pèrdua de temps i de diners. Una fórmula que està tenint èxit entre les plantes de compostatge com ara la de Cabrils (de restes vegetals), la de l'empresa Burés (a Sant Boi de Llobregat) o la de Würzburg (a Alemanya), però molt poc implantada a les de FORM de Catalunya, és disposar d'altres productes —no relacionats amb la gestió del compost— per a la venda. Això atrau els jardiniers, que, a més d'adquirir compost o substrats, tenen la seguretat de poder adquirir altres productes (llavors, àrids, pedres, material paisatgístic decoratiu, estris...).
5. **Llibertat d'encàrrec:** no és irrellevant que la majoria de plantes de compostatge de FORM no treuen el producte per encàrrec. Això significa que els clients han d'estar conformes amb un producte que admet poques variacions (les esmentades a 6.b. *La competència del compostatge de FORM i FV i les seves estratègies*). Sense haver d'arribar als extrems de la complementació amb nutrients sintètics, és molt important **adequar-se a les necessitats de cada client**, podent variar les proporcions de barreja, si se'n fa, o la granulometria.

Els anteriors factors esmentats (composició, constància en continguts, aparença, transport...) no són paràmetres determinants, sinó que depenen de l'ús que es faci del compost i, sobretot, del **disg o voluntat del client**. S'han trobat casos on els jardiniers no demanen anàlisi del compost que adquireixen, simplement perquè ja es confia en la planta. Si el compostatge vol adreçar el seu producte a la jardineria, ha de **presentar flexibilitat en les comandes**, i adequar-se al màxim a la demanda específica de cada client. Recordeu la diversitat de productes de què es parlava a l'apartat 6.b.: es podria dir que a cada comanda li correspondria un producte diferent. Aquesta flexibilitat només és possible amb una dotació més elevada per part dels directius de la planta a la part final del procés productiu, en

resum, a donar més importància al producte últim, a veure-hi més possibilitats de negoci.

Per acabar, es vol recordar que la jardineria és un **sector divers**, i per tant els interessos quant a composició de producte poden variar segons el sector. Els anomenats «garden centers», per exemple, representen el grup menys interessat en el compost de FORM, o com a mínim en les seves característiques actuals: a dojo, sense enregistrar, amb variacions en la composició, etc. Es fixa en característiques més orientades cap al sector particular: presència, imatge, ensacada, format, evidentment lliure de contaminants...

En el cas del sector planterista s'ha de saber que es fan dues actuacions:

- **Cultius amb contenidors:** és la més delicada i per això s'utilitzen substrats ja elaborats (que poden contenir composta o no), usualment venut a granel (o també *big-bags*); en aquest cas, es valora el **grau de maduració** i es reconeix **certa desconfiança** cap al compost de FORM per la seva imatge residual, de variabilitat del producte i de risc de maneig (vidres i treballs manuals).
- **Aplicacions directes al terra:** ús que es mostra més obert a alternatives com ara experiències amb compost, però a través dels contactes establerts; tampoc no sembla existir gaire interès.

7.c.iv. La jardineria municipal

Un dels grups entrevistats van ser els tècnics de jardineria de municipis situats a prop de plantes de compostatge (figura 41). Mereixen un apartat específic per les seves característiques que els diferencia de la jardineria convencional. Entre d'altres aspectes, interessa saber el grau d'implicació dels diversos ajuntaments limítrofs en la utilització de béns reciclats com ara el compost de FORM.

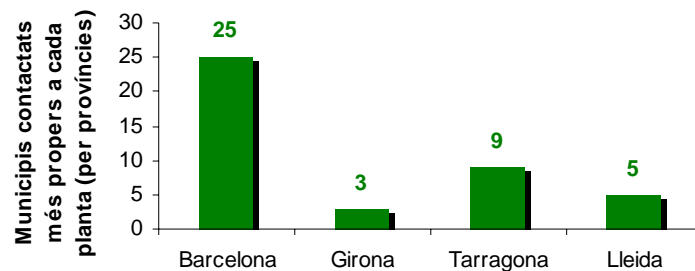


Figura 41. Distribució dels 42 municipis contactats basant-se en la planta de compostatge més propera

Segons la mostra extreta, sembla que des dels ajuntaments propers a plantes de compostatge es posseeix més **coneixement** i hi ha més **implicació** en la utilització de compost de FORM que els pagesos i la resta de jardiners entrevistats: un 42% dels entrevistats l'utilitzen regularment (figura 42); cal, però, recordar que els ajuntaments de la mostra no van ser escollits aleatòriament, sinó que eren els més poblats i situats a prop de les plantes. En aquest context, s'ha de tornar a remarcar la **importància de la proximitat**: distàncies superiors a 20-30 km poden ser suficients per observar grans zones de desconeixement, cosa que es pot observar, per exemple, al Maresme (V. Gea, com. pers.); per tant, serà millor minimitzar distàncies amb els ajuntaments; una manera és construir petites plantes de tractament distribuïdes per tot el territori, més que no grans plantes. En igualtat de condicions (preu i qualitat), és un sector que presenta més **preferència per productes propers** que la jardineria convencional (figura 31).

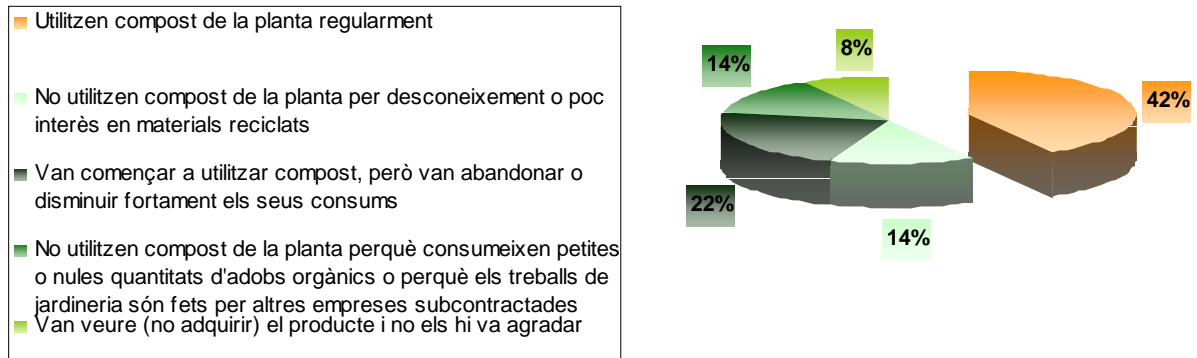


Figura 42. Grau de satisfacció de quaranta-dos tècnics municipals de jardineria sobre el compost de FORM a Catalunya

Atesa la diversitat en les dimensions dels municipis catalans, un indicador interessant és la quantitat de compost «consumida» per habitant i any, tal com es va esmentar per al cas de la torba a 7.b.i. *Demanda potencial de l'agricultura*. Malauradament, el consum de compost de FORM pels ajuntaments és una dada poc coneguda entre els tècnics de jardineria municipal. En els casos en què aquesta dada sí que ha estat disponible, el compost consumit varia entre **0,3-0,6 kg per any i habitant**. Aquest índex permet una primera idea del potencial d'utilització de compost de FORM per part dels ajuntaments catalans, suposant una població de 7 milions de persones: **2.100-4.200 tones de compost l'any**. Hi ha excepcions en què aquest índex de consum augmenta molt (fins a, per exemple, 7 kg per habitant i any), però això es deu al fet que s'ha realitzat algun projecte de jardineria excepcionalment gran en petits municipis: un tècnic comentà que les necessitat de compost van variar d'un any cap a l'altre de 10 a 150 m³/any, en funció dels treballs de jardineria previstos. Per a aquests casos, caldria conèixer els consums de compost al llarg dels anys, i fer una mitjana anual.

Un dels motius d'aquesta iniciativa per l'ús de compost és el fet que les plantes de compostatge són a dins d'un entramat administratiu que permet una **relació molt directa**; així, sovint es troben casos d'ajuntaments on l'interès pel compost va venir per la regidoria de medi ambient o per l'estreta i gairebé familiar relació que hi ha entre plantes i ajuntaments (sobretot en aquells termes municipals reduïts, com ara Montoliu de Lleida, Castelldefels o Botarell).

El 14% dels municipis contactats tenen **baixes necessitats de substrats** o les feines són portades per terceres empreses. El 14% no utilitza compost actualment, perquè **el desconeix**, o bé perquè no té **interès** en productes com el compost.

Dels municipis entrevistats, el 22% no utilitza compost actualment, però n'havia utilitzat en el passat. Aquesta resposta s'interpreta com una **mala experiència** o com un fracàs en l'ús del compost, que no va ser capaç de satisfer les necessitats dels clients, en aquest cas, tècnics municipals de jardineria. També els tècnics que contesten que no el van comprar quan el van veure entrarien dins d'aquesta categoria (8%). El mateix va passar al sector agrícola, en què alguns tècnics municipals desconeixen la probable evolució als darrers anys de la qualitat del compost de FORM a les plantes de compostatge a Catalunya (això confirmaria Cramer (-): una mala experiència pot ser suficient per no utilitzar el compost en molt de temps).

D'aquest grup cal destacar el seu potencial de demanda, atès que se'l podria reconèixer que la qualitat del compost ha millorat i és bona, sempre que això sigui realment així. Això significa que un 30% (22% + 8%) dels municipis entrevistats podrien passar a ser-ne consumidors regulars, si el compost fos promogut correctament i si la seva qualitat fos la demanada.

S'han trobat casos d'**intercanvis materials**: els ajuntaments lliuren restes vegetals, i la planta en qüestió dona un volum establert de compost (per al cas de Barcelona, l'Ecoparc-I retornava l'equivalent al 45% en compost de FORM del pes de les restes vegetals aportades per Parcs i

Jardins). Així s'ha fet als ajuntaments de Salou (actualment, ja no) i Barcelona, i és previst fer-ho a Blanes i Montblanc. En algun cas, el compost és gratuït (la planta el dona de franc).

Anunciar públicament que l'ajuntament de la població està fent utilitzar compost als seus jardins urbans és una manera de promoure el producte i que els ciutadans puguin comprovar fàcilment l'eficàcia i els bons resultats del compost. Per als tècnics entrevistats, però, això és un tema més aviat polític que no depèn de l'equip de jardineria.

Com a producte resultant del tractament de la FORM, el compost està lligat a la recollida selectiva: caldria incloure **un apartat dedicat al compost en les campanyes** de recollida selectiva i, si s'escau, esmentar que s'està fent servir a la localitat en qüestió (vegeu 9. *El paper de l'administració*). Per la bona relació entre ajuntament i planta, fóra bo que l'ajuntament fos conscient de la necessitat d'una recollida selectiva de qualitat i de la col·laboració ciutadana.

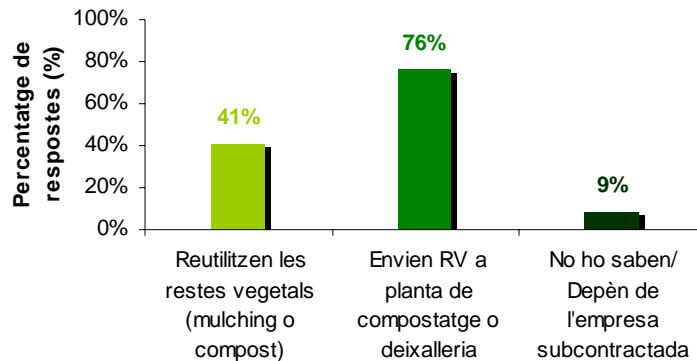


Figura 43. Destinacions de les restes vegetals a quaranta-dos municipis propers a plantes de compostatge. Més d'una opció és possible

Les plantes de compostatge han comportat una **còmoda i responsable destinació per a les restes vegetals** generades a l'àmbit urbà: unes tres quarts parts dels quaranta-dos municipis contactats envien les restes de poda a les plantes de compostatge. La conversió de l'antic tractament (abocador, triturat, incineració, etc.) al compostatge és senzill i rentable, la qual cosa justificaria l'èxit a aconseguir ràpidament una fracció estructurant a les plantes de compostatge. Així i tot, el 41% dels enquestats aprofiten les restes vegetals, o bé elaborant un encoixinat (*mulching*) a partir d'un triturat vegetal o bé fent un compost vegetal.

Finalment, abans de passar a comentar altres sectors, es va trobar que els **fangs d'EDAR compostats** van destinats majoritàriament a empreses de **jardineria**.¹⁹ La satisfacció per part del sector jardineria és general, segons els gestors de les EDAR que fan compost; creuen que la clau de l'èxit de la comercialització és l'aspecte físic, sempre lliure d'impropis, aspecte molt important per a la jardineria. En canvi, ometen l'aspecte de les olors —un paràmetre al qual la jardineria es mostra especialment sensible—, el preu del producte —sovint més baix al compost de FORM— o els continguts en metalls pesants —sovint superiors al compost de FORM (vegeu taula 8). S'han trobat casos de males experiències a la jardineria, normalment relacionats amb males olors i contingut en metalls pesats i fitotoxicitat.

7.c.v. La restauració de sòls degradats i la reforestació

La restauració «ecològica»²⁰ té com a objectiu contribuir a la recuperació i a la gestió de la integritat ecològica, és a dir, planificar i desenvolupar les actuacions pertinents per promoure la

¹⁹ El fet que aquest tipus de compost estigui orientat a la jardineria està relacionat amb la normativa sobre aplicació de fangs en agricultura (RD 1310/1990), fet comentat a 7.b.vi. *Altres factors que poden minvar...*

²⁰ Terme utilitzat pels autors de la font consultada

recuperació dels ecosistemes degradats, siguin antics cultius agrícoles abandonats, turons amb recurrència elevada d'incendis, vessants erosionades pel sobrepastoreig, etc. (Cortina *et al.*, -). Segons el treball de Cortina *et al.* (-), en l'aplicació de residus orgànics²¹ en medis degradats es presenten dificultats i condicionants que cal conèixer; alguns coincideixen amb els de la taula 50.

Dins del sector de la restauració i la revegetació, cal tenir presents els incendis forestals. El clima mediterrani presenta uns estius secs i amb temperatures elevades, cada vegada més accentuades. En aquestes condicions, el risc d'incendi és molt alt i cada any s'han de lamentar pèrdues forestals del patrimoni natural català (figura 44). Després d'un incendi cal emprar tècniques de restauració que permetin una recuperació de l'ecosistema cremat. El gràfic següent presenta l'evolució de la superfície afectada pels incendis a Catalunya. La reforestació ha estat plantejada per mitigar la desertificació, i existeix una llarga tradició de repoblacions pel control hidrològic de conques, especialment al sud-est peninsular (Cortina *et al.*, 2001).

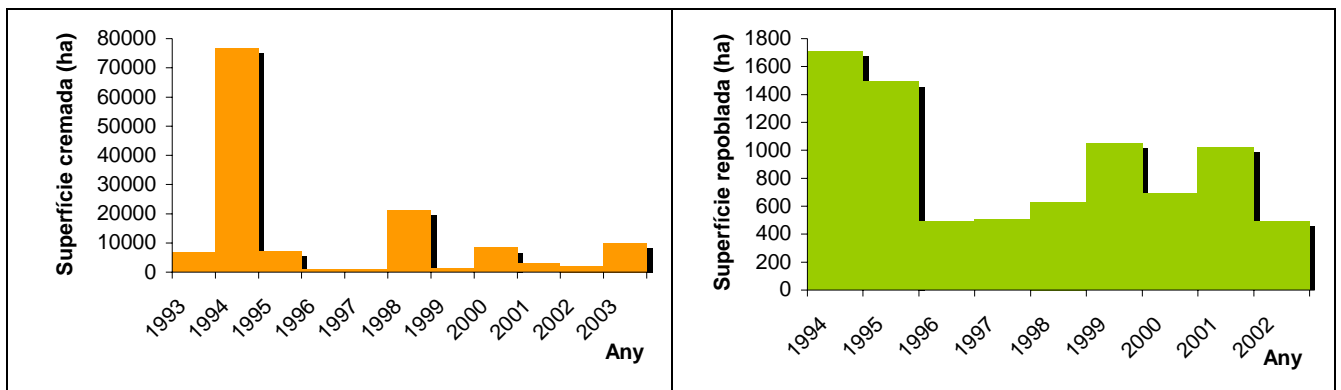


Figura 44. Incendis i repoblacions forestals a Catalunya. Font: Institut d'Estadística de Catalunya

La incidència del foc depèn de l'any, que a la vegada depèn de factors climàtics o de l'eficiència de la política forestal. En general, no obstant això, l'efecte és relativament devastador i afecta una superfície considerable (3,9% de la superfície forestal l'any 1994). De tota manera, sigui o no sigui gran la magnitud dels incendis a l'estiu, l'aplicació del compost pot esmorteir fortament l'efecte perjudicial dels incendis forestals sobre el sòl. Els beneficis ambientals no estan assegurats en aplicar compost en zones cremades, sinó que aquests depenen de molts factors naturals que s'han de tenir en compte al projecte de reforestació (R. Vallejo, com. pers.).

Taula 49. Aplicació de biosòlids en boscos joves (2-10 anys) segons el Manual de l'Agència per la Protecció Ambiental dels EUA (USEPA), de 1995

Avantatges	Limitacions
Els plançons són més tolerants que en fases anteriors a l'aplicació de fangs frescos	No es pot excloure el control de males herbes
El control de la competència representa un problema menor que quan l'aplicació es fa després de la tala, pel fet que els plançons estan establerts	L'aspersió de fang sobre les plantes s'ha de restringir al període de repòs per evitar danys sobre el fullatge. Aplicar en períodes de pluges minvaria aquest problema
L'assimilació de nitrogen incrementa ràpidament: les dosis d'aplicació poden ser més grans que anteriorment	
L'accés de la maquinària per a l'aplicació de fangs sol ser encara acceptable i viable	
Es esperable una resposta substancial dels plançons de la majoria de les espècies de coníferes i planifolis en termes de creixement	

²¹ L'article de Cortina *et al.*(-) se centra especialment en el cas dels fangs d'EDAR

Taula 50. Avantatges, limitacions i altres observacions en l'ús de biosòlids al sector forestal mediterrani. Elaboració a partir de l'article de Cortina *et al.* (2001)

A favor	En contra	Consideracions diverses
Hi ha treballs en què s'han observat efectes beneficiosos de l'aplicació de biosòlids sobre les propietats fisicoquímiques del sòl i sobre la producció vegetal	Hi ha treballs en què s'han observat efectes perjudicials de l'aplicació de biosòlids sobre producció vegetal	No hi ha normativa comunitària que reguli la utilització de biosòlids al sector forestal. Se sol recórrer a la de l'àmbit agrícola (RD 1310/1990)
La presència d'una coberta vegetal persistent fa que hi hagi més evapotranspiració i menys escorrentia i menys percolació	Hi ha treballs en què s'han observat efectes negatius de l'aplicació de biosòlids sobre producció vegetal, per toxicitat, desequilibri nutricional o competència nutricional	Quan es tracti de forestació de terres agrícoles abandonades, cal una gestió agrícola inicial
La incorporació d'espècies desaparegudes històricament pot veure's dificultada per, entre d'altres factors, l'escassa fertilitat del sòl	Els metalls pesats, els nivells de patògens i insectes i les males olors representen limitacions a l'aplicació (mitigables amb compostatge)	Males olors i insectes poden mitigar-se amb l'aplicació a certa profunditat
El cost de destinacions dels fangs, com ara abocament o emmagatzematge, està augmentant actualment	Hi ha risc d'eutrofització de les aigües en medis percolants o amb nivell freàtic proper a la superfície	La superfície forestal augmenta a causa de l'abandonament de terres agrícoles
Els medis forestals solen ser lluny de nuclis de població	La utilització de biosòlids comporta un encariment de la repoblació	
	L'accessibilitat, la distància o el mal estat de les vies d'accés dificulten la reforestació	

La coordinació dels interessos de la reforestació és probablement el repte amb què es troba la utilització forestal de biosòlids (Cortina *et al.* (2001). Cal col·laboració i l'actuació conjunta dels responsables de la recuperació forestal, dels responsables de la gestió de la matèria orgànica i d'investigadors que han de proporcionar les pautes per fer un ús òptim i segur dels biosòlids. Aquesta idea es pot extrapolar en l'àmbit del compost de materials com ara fangs o FORM: confirmant Codina, es va trobar una planta de compostatge que estava interessada a promoure i vendre compost de FORM als encarregats de reforestar espais degradats a Catalunya, però que no va poder arribar a cap acord per falta de coordinació i per no trobar l'enllaç indicat.

Actualment, la **restauració** i l'**obra pública** són consumidors marginals de compost, consumint l'any 2003 només un 8% de la producció anual, és a dir, unes 1.100 t compost/any (figura 31), malgrat que en podrien augmentar considerablement el consum en projectes com ara **revegetació de talussos** en la construcció de carreteres o cobertes d'**abocadors o canteres**. Proves realitzades a l'ESAB van demostrar les aptituds del compost per utilitzar-lo en revegetació de talussos (Estelrich i Marí, 1998).

Reprement les característiques resumides a la taula 42, es tracta d'un sector que presenta alt potencial de consum i interès pel producte, com s'interpreta dels contactes establerts (vegeu-ne exemples més endavant). És un sector en què es valora la **proximitat** a la planta de compostatge, perquè en dependrà el cost del transport, que afecta considerablement el cost de venda. La **garantia en el subministrament** també és un factor molt valorat pels restauradors, atès que sovint els projectes exigeixen grans volums de materials orgànics. Per la mateixa raó, es prefereix que el producte sigui **a dojo**. El **preu** del producte també ha estat un dels factors més esmentats.

Per últim, sembla important que a l'obra es busquin unitats pràctiques i senzilles a l'hora de fer les barreges (ex. 1 palada de compost per cada 10 palades, però no 30 kg de compost/m³ de terra restaurada). El paper del contractista és molt important, ja que és l'**agent que decideix sobre l'ús de compost** o no, o fins i tot sobre si cal o no adobar els terres extrets.

Alguns antecedents trobats a Catalunya són els que hi ha a continuació:

- L'empresa pública GISA es dedica, entre altres activitats, a la revegetació de talussos en la construcció de carreteres. El procediment ordinari a cada obra és excavar terres, amuntegar-les, enriquir-les amb materials orgànics per garantir un millor creixement vegetal i, una vegada tornades al seu lloc, revegetar-les. S'ha emprat diverses vegades compost de FORM en aquesta activitat. A una prova —no científica— es va poder confirmar que el compost de FORM va donar els millors resultats enfront de l'aplicació de fangs, purins i una parcel·la testimoni sense adobar (M. Laje, com. pers.).
- L'empresa TAHLER, encarregada de restaurar paisatgísticament una part clausurada de l'abocador del Garraf, va emprar 3.000 m³ de compost de FORM, la qual cosa pot comportar unes 1600-1800 tones de compost (més del 10% de la producció anual), i la previsió inicial era de 5.000 m³. El compost es va utilitzar a zones planeres i a esplanades, amb resultats satisfactoris. També es van emprar fems compostats ensacats, amb un preu més elevat que el compost de FORM (R. Rejseck, com. pers.).
- L'empresa TRATESA, que gestiona el dipòsit controlat de Vacarisses, disposa de la infraestructura necessària per produir el seu propi compost; s'han fet proves amb FORM i fracció orgànica de residus industrials amb resultats satisfactoris. Des d'aquesta empresa es reconeix que hi ha interès pel compost de FORM, però que la utilització pot dependre d'altres entitats. Quan s'ha utilitzat compost, s'han utilitzat fems compostats ensacats, provinents d'una planta de compostatge privada (H. Álvarez, com. pers.).

La principal trava és la **connexió** entre les plantes de compostatge i el client, però no al revés: és més fàcil que el client contacti amb la planta, però una planta de compostatge no té gaire clar on s'ha d'adreçar per oferir el seu producte.

8. Balanç material i distribució del compost a Catalunya

Aquest apartat no pretén qüestionar si la producció de compost és suficient per a la demanda a Catalunya. Per aquest propòsit, es pot confiar en estudis anteriors, que mantenen que **la demanda potencial de compost a Catalunya supera l'oferta**. Per mantenir els nivells actuals de matèria orgànica estabilitzada dels sòls agrícoles de Catalunya es necessitarien 325.000 tones de matèria orgànica estabilitzada (110.000 per als terrenys de regadiu i 215.000 per als de secà), quantitat que correspondria a un 50% de la matèria orgànica que es pot obtenir dels residus orgànics produïts a Catalunya (Martínez, 1995). Per tant, l'autoabastiment estaria garantit. L'estimació feta pel Ministeri de Medi Ambient (a l'any ¿2001?) coincideix que la demanda és més gran que l'oferta: 653.000 tones de compost enfront de 429.000 tones de compost (taula 26). A totes aquestes estimacions cal estudiar l'aportació de nitrogen que comporta l'aplicació de les esmentades quantitats de compost, tal com va estimar l'estudi mostrat a la figura 47.

A part d'aquests estudis, és important remarcar que:

- Quan s'ha aconseguit una qualitat elevada dels productes del compost i hi ha una elaboració i un màrqueting professional, es compleix que la demanda supera la producció de compost (ORBIT, 2004).
- En productes amb demanda elàstica, com ara el compost, quan la demanda és més gran que l'oferta, pugen els preus del producte.

Sigui quina sigui l'estimació potencial, el compost s'està venent, sempre que hi ha l'esforç del gestor al darrere. A més de si es ven tot o no, és clar que, de moment, el compost té cabuda

al mercat. Però és evident que cal considerar el **futur**: plantes —existents i noves— a ple rendiment produint deu cops més dels volums actuals.

La qüestió del balanç de matèria orgànica a Catalunya, tants cops plantejada, és sempre interessant, però es troba amb un handicap que deixa les estimacions de balanç a escala autonòmica en imprecises: el pes que té el transport sobre el cost del producte condiciona les distàncies de distribució i afavoreix que el compost hagi de ser venut a prop del punt de producció, és a dir, a **distàncies curtes**; d'altra banda, cada planta té un entorn immediat específic que propiciarà més un tipus de mercat que un altre: així, per exemple, és fàcil entendre que l'estratègia de comercialització de la planta de Botarell no serà la mateixa que la de la planta de l'Ecoparc II ni que la de la planta de la Seu d'Urgell.

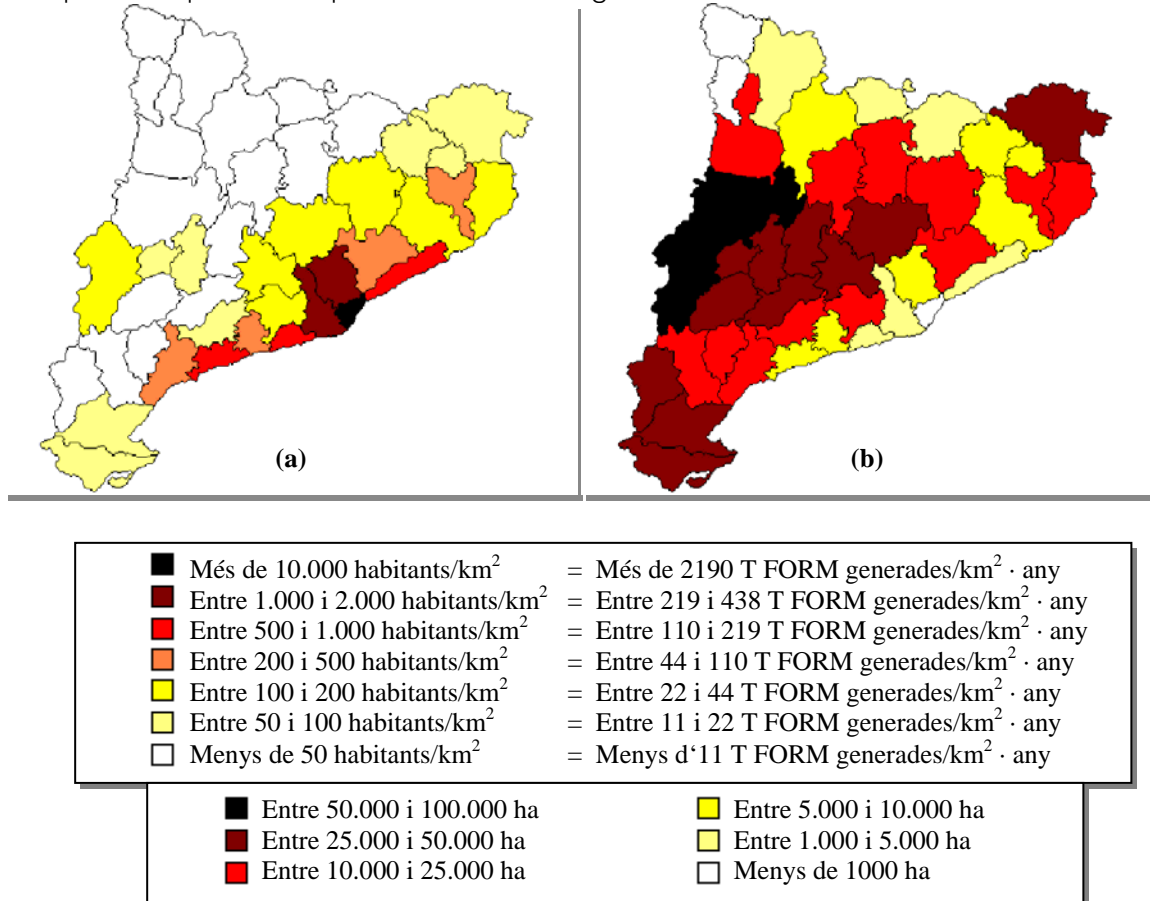


Figura 45. Distribució de la densitat de població, la densitat en la generació de FORM a Catalunya (a) i la distribució de terres de conreu (sense pastures) (b). Assumint una generació de 600 g de FORM/dia i habitant. Elaboració pròpia a partir de l'Anuari Estadístic de Catalunya.

Potser cal qüestionar-se, no tant si hi haurà demanda o no, sinó si la producció de compost se situa a prop dels punts de consum, és a dir, **si oferta i demanda coincideixen geogràficament**. El fonament en l'organització i la política de les plantes de compostatge catalanes presenta el risc de poder ser incompatible amb el fet de vendre el producte en les immediacions de la planta: els punts de producció de compost poden ser massa lluny dels punts de consum.

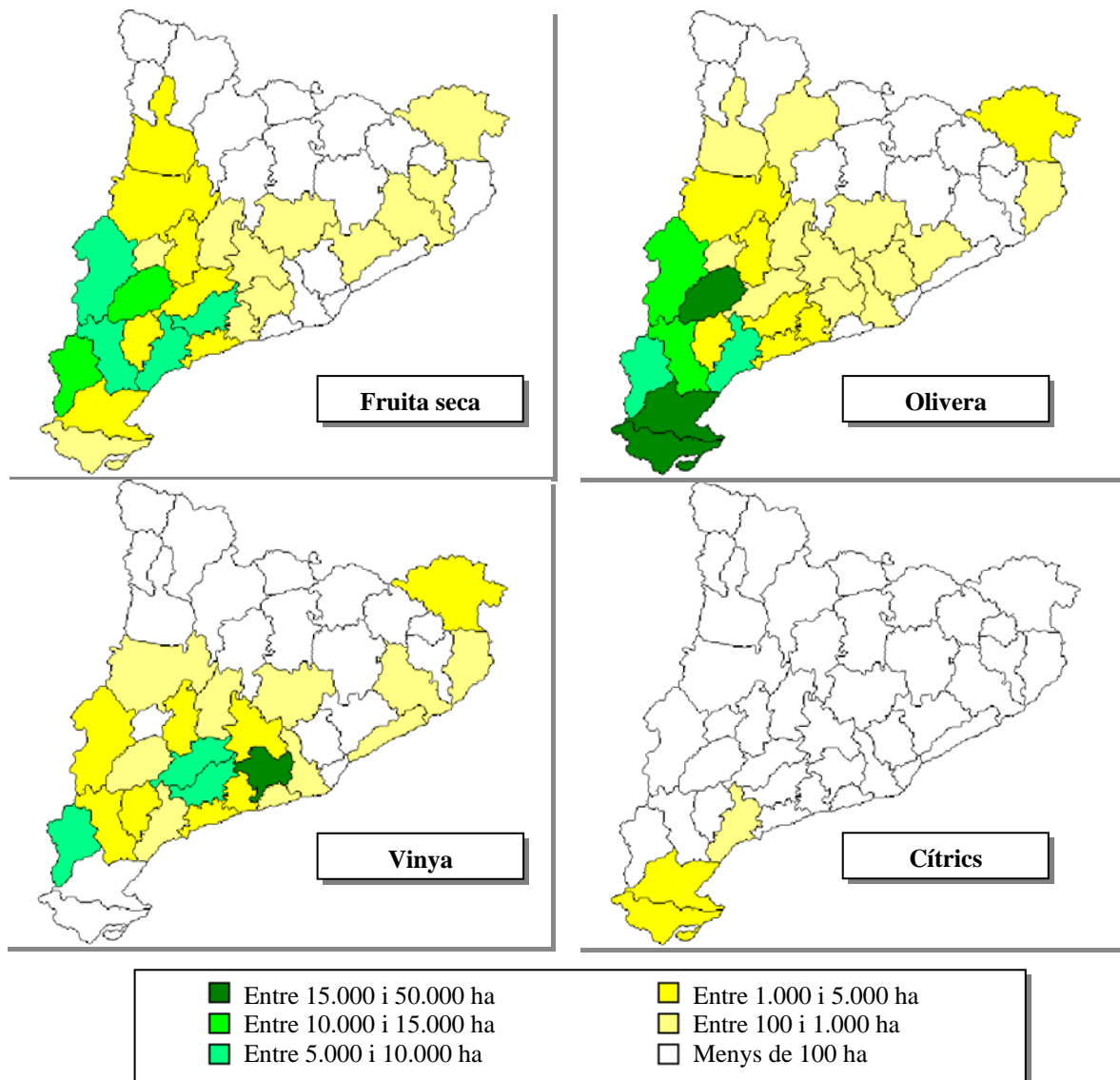


Figura 46. Distribució d'alguns conreus a Catalunya.
Elaboració pròpia amb dades de l'Anuari Estadístic de Catalunya

Les plantes de compostatge van ser instal·lades en funció d'aspectes, entre d'altres, marcadament demogràfics. És lògic, doncs, pensar que el Barcelonès mereix ser rodejat d'ecoparcs per al tractament de la FORM generada a la comarca. Però per utilitzar el compost calen sectors com ara l'agricultura, precisament el sector que manca a l'esmentada comarca. Això provoca que, continuant amb l'exemple, els ecoparcs hagin d'expedir els seus productes a grans distàncies, amb una sobretaxació del producte derivada del cost de transport. El personal comercial de l'Ecoparc ja alertava sobre aquesta situació. Les figures 45 i 46 haurien de poder manifestar aquest fet, que es podria qualificar com de cert desequilibri i com **una restricció més** perquè l'agricultura pugui utilitzar el compost de FORM. Amb la figures 45 i 46 es vol mostrar la inversió que existeix entre les concentracions de conreus llenyosos i altres cultius (comarques de ponent i a la província de Tarragona) i la generació de FORM.

Aquesta anàlisi és parcial i esbiaixada, perquè:

- Només té en compte l'agricultura com a part demandant del compost. La **jardineria** està molt present i, de fet, com ja es va veure, constitueix el principal con-

sumidor del compost de FORM a Catalunya, encara que sigui un client difícil d'estimar quant a la seva distribució i a les seves necessitats de compost.

- No considera altres aspectes sobre el **tipus d'agricultura**. Les plantes de la província de Barcelona, per exemple, poden disposar de l'avantatge que l'agricultura local es trobi concentrada, i no tan dispersa com la que s'observa a les províncies de Lleida o Tarragona.
- No considera la presència de productes com ara càrrega ramadera, productors de compost o substrats d'altres orígens, com ara fangs de depuradora i els balanços nutricionals (figura 47).

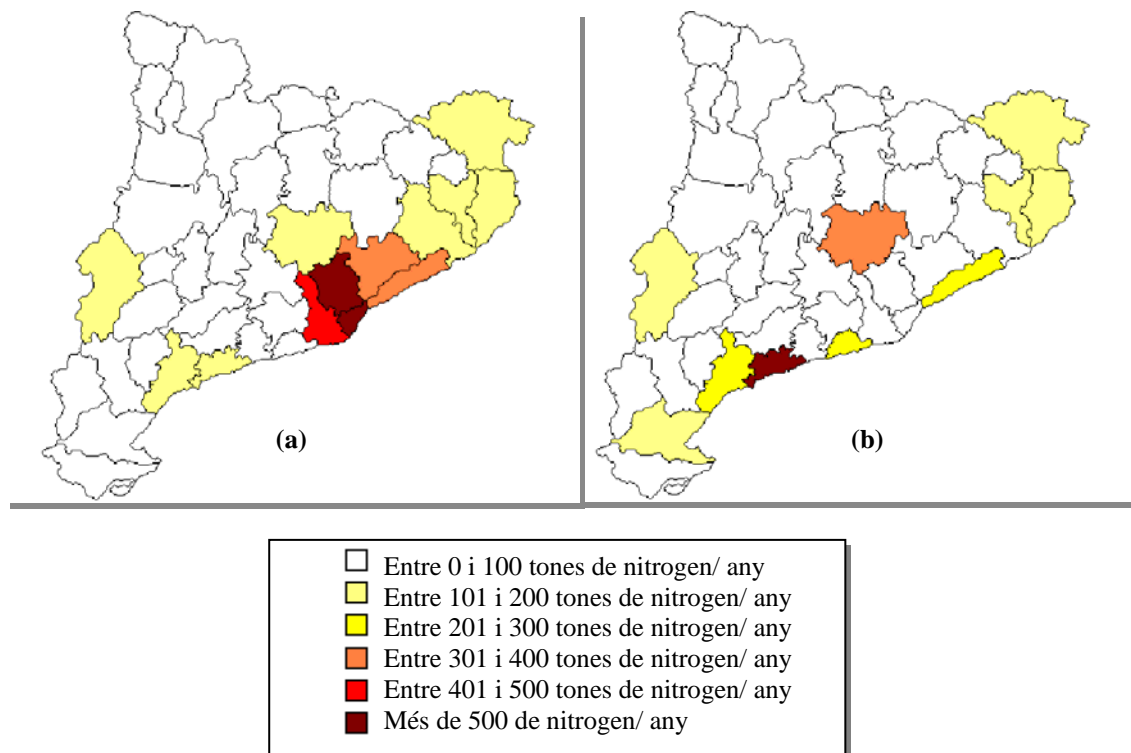


Figura 47. Aportacions de nitrogen als sòls de Catalunya per l'aplicació de compost (a) i de fangs (b). Font: Agència de Residus de Catalunya

Així, doncs, l'anàlisi feta en aquest apartat no és prou profunda, però serveix per remarcar la necessitat de donar més pes a la gestió del producte resultant del procés de compostatge, i no només considerar el tractament en si. En aquest sentit, caldrà plantejar-se fomentar:

- **Polítiques de descentralització** en el tractament de FORM —com ara les proposades pel grup CEPA, per exemple.
- **Projectes de compostatge domèstic o privat** (escoles, centres comercials...). És una bona eina d'educació i apropament al tema del compost, a la recollida selectiva o a la manca de matèria orgànica actual als sòls locals (figura 33). A l'interessant experiència portada darrerament per Mayoral i Sánchez (2005) al Vallès Oriental, s'hi recullen els consells per assolir amb èxit projectes d'aquest tipus (més del 90% de les 200 persones a les quals es va lliurar un compostador domèstic van manifestar satisfacció amb l'experiència).
- Tenir més en consideració i **estudiar més en profunditat la destinació del producte** en projectes de construcció de properes plantes de compostatge.



Figura 48. Portades d'impresos de dos exemples de campanyes de compostatge domèstic a Pàdua (Itàlia) (a) i a Barcelona (b)

9. El paper de l'administració

Els organismes administratius representen ens amb una gran capacitat d'influir en l'èxit, no només de la comercialització i aplicació del producte, sinó del compostatge en general.

La participació de l'administració ha de veure's basada, primordialment, en la política de residus. La gestió de residus orgànics s'ha d'ajustar a les premisses de la Llei 6/93. Les actuacions per apropar-se als objectius d'aquesta llei són moltes.

Una manera fàcil d'ajudar el compostatge és **utilitzar compost**, predicant amb l'exemple i demostrant obertament la utilitat i validesa del compost, sobretot en aquells municipis en què s'han implementat programes de recollida selectiva. Al treball de Lystad *et al.* (2004) es van estimar uns beneficis socioeconòmics derivats d'aplicar compost en espais verds urbans com a complement de substrats i barreges de terres vegetals, arribant a 923 €/t de matèria seca per al cas del compost de FORM i FV, i de 845 €/t de matèria seca per al cas del compost de FV.²²

Ja es va comentar a 7.c.iv. *La jardineria municipal* (figura 42) que els tècnics de jardineria municipals utilitzen grans volums de compost, amb una participació superior a la d'altres sectors. Malgrat això, **el potencial s'estima relativament baix** (2.100-4200 tones/any) i molts productors creuen que als projectes de l'administració es valora poc la qualitat del producte, i que, en canvi, prenen molta importància paràmetres com ara el preu, la relació qualitat/preu o la proximitat de la planta (a vegades, els projectes públics de restauració demanen el producte que sigui més a prop de l'obra). A Itàlia hi ha un decret referent a «l'aprovisionament públic verd» que obligarà els organismes públics que un 30% de les adquisicions siguin productes reciclats; legislacions d'aquests tipus catalitzen fortament l'ús del compost (Favoio i Centemero, 2004b).

El compost de FORM+FV pot ser vist com el resultat físic de la participació ciutadana en la recollida selectiva. Molts ajuntaments que fan recollida selectiva haurien de considerar el foment de l'ús de compost com una eina més per conèixer el producte i per fer veure que el compost és un producte normal, que s'ha de vendre i aplicar. Aquesta mesura hauria de prendre's als àmbits

²² Suposant una fracció sobre el total de la barreja d'un 1,8% per al compost de FORM i un 2,5% per al compost vegetal (ambdós expressats sobre matèria seca)

generals de la ciutadania, però també en els sectors professionals del terme municipal propi (o dels limítrofs) que puguin estar interessats en el compost. Si el municipi edita fulletons o altres formats impresos que instin a participar en la recollida selectiva, també ho hauria de fer posant en constància dels ciutadans l'existència del compost resultant i la possibilitat d'adquirir el compost o de contactar amb la planta de compostatge. Es recorda que els tècnics dels ajuntaments van considerar amb molt bon criteri que anunciar que l'ajuntament està fent utilitzar compost és un tema polític que no depèn de l'equip de jardineria.

Perquè la política de residus de l'administració sigui coherent, és imprescindible que col·labori a **donar a conèixer el producte**. A la figura 23 es demostra com els organismes oficials constitueixen la segona font d'informació de molts usuaris. El tema de la divulgació, però, serà tractat en el següent apartat 10. *La necessitat d'informació i de col·laboració*.

L'ajut administratiu també pot passar per **subvencions** convencionals que provenen dels plans de desenvolupament rural. A la regió italiana de l'Emília-Romanya l'Administració inverteix entre 150 i 180 €/ha per promoure l'ús de compost i l'acumulació/segrestament de carboni en sòls esgotats. A la regió del Piemont, també a Itàlia, l'Administració paga 220 € per l'ús de fins a 25 tones de matèria seca/ha en sòls esgotats en programes de cinc anys de durada.

Un altre antecedent més proper és a la Comunitat Valenciana, on es va finançar temporalment i parcialment la utilització de compost a l'agricultura, per valor de 14.400 €₁₉₉₀, la qual cosa podria finançar 48.000 tones l'any.²³ A més, el compost utilitzat havia de complir la normativa vigent (per exemple, actualment hauria de complir els requisits del BOE 131/1998). La subvenció era de 3 €₁₉₉₀/ tona. Els purins pel·letitzats i tractats a les plantes de tractament de purins a Juneda (Lleida), que porta l'empresa Tracjusa, rebien l'any 2004 una rebaixa del 50% en el preu de venda (que ronda els 40-45 €/t) quan aquest era comprat pels agricultors associats a aquestes plantes (cal dir, però, que la subvenció d'aquest any no és del 50%, sinó menor).

La proposta de Ponsa (1998) és la de donar subsidis a la producció de compost o donar crèdits amb baix interès per tal de facilitar la compra d'equips i maquinària per a la realització del compost. També proposa la idea de subvencionar part del preu del producte. Cal discutir si els subsidis són efectius: representen un cost públic important que encareix el compostatge com a tractament, però l'opinió de molts usuaris considera que sí que s'hauria de finançar part del compost, i fer-lo un producte competitiu. La importància dels esquemes de subsidi radica a **promoure l'ús del compost en una primera fase**, de manera que els pagesos puguin comprovar que el compost és una eina útil i eficaç, i que ajuda al maneig sostenible de l'agricultura (E. Favoino, com. pers.). Aquesta sentència és extrapolable a altres sectors susceptibles de consumir compost (jardineria, restauració...), però, com s'ha vist al present treball, l'agricultura és especialment sensible al preu del producte.

El foment del compost no ha de ser únicament i exclusivament mitjançant l'ajut econòmic, sinó que també pot ser donat per un **context legislatiu favorable**. Als Estats Units, moltes agències estatals donen suport a l'ús de compost, especialment els departaments de transport (DOT), que fomenten amb èxit pràctiques relacionades amb el compost en la construcció de carreteres (CCREF/USCC, 2001?; Fiesinger *et al.*, 2001). Igualment, la legislació pot donar suport a l'adquisició del compost per empreses constructores de projectes d'enginyeria civil, com ara carreteres, on el potencial d'utilització és alt.

A Catalunya, a l'article 4 del DOC núm. 1931, del 8-VIII-1994, es promou, mitjançant finançament, la utilització de fangs d'EDAR o compost com a terres vegetals d'aportació en la restauració d'activitats extractives. Obliga a la presentació d'una certificació de contingut, per part del

²³ Ordre de 26 de març de 1991, de la Conselleria d'Agricultura i Pesca, per la qual es regula la concessió d'ajudes als agricultors per al foment de la utilització de compost [91/1633]

productor del compost o dels fangs. Cal remarcar el poc afortunat nom de l'article 4: «reciclatge i reutilització de productes residuals».²⁴

L'administració també pot fer ús de la seva capacitat de congregació. Als Estats Units, entitats com ara el Cornell Waste Management Institute estableixen relacions amb els productors de compost per mitjà de trobades i conferències, manuals, vídeos, *composting tours* i assessorament en la posada en marxa de plantes (Fiesinger *et al.*, 2001). A més, es poden proposar trobades, fomentar l'associació entre plantes de compostatge o donar suport tècnic. Per exemple, les trobades a l'Ecoparc-I als anys 2003 i 2005, amb la iniciativa de l'ESAB, han tingut una bona acollida entre els participants, són disteses i de gran utilitat per als sectors implicats.

10. La necessitat d'informació i de col·laboració

Tots els antecedents —incloent l'opinió de molts productors privats— coincideixen que el paper de **la informació és vital** (Rahmani *et al.*, 2004; Kehres, 2004; Jiménez, 1998) i de fet a aquest treball s'han presentat situacions reals englobades en l'àmbit de la informació: desconeixement i prejudicis del compost per part d'usuaris i de la població, risc de desconeixement dels caps de planta en el tractament de la FORM i en les propietats del producte, desconeixement de les preferències i exigències de la demanda...

Estudis que s'han anat fent durant anys d'aplicació als àmbits de l'agricultura, la jardineria i l'horticultura professional demostren que **suficient informació i experiència desemboquen en l'èxit i la consolidació del producte** i del sector del compostatge (en el camp dels particulars o del sector domèstic, acostuma a emprar-se el terme «educació»)²⁵. La informació flueix de manera específica entre cada un dels sectors implicats (figura 49). És obvi que perquè hi pugui haver tot aquest intercanvi d'informació, **cal interrelació i col·laboració** entre els diferents agents a mesura que es vagi establint el compostatge.

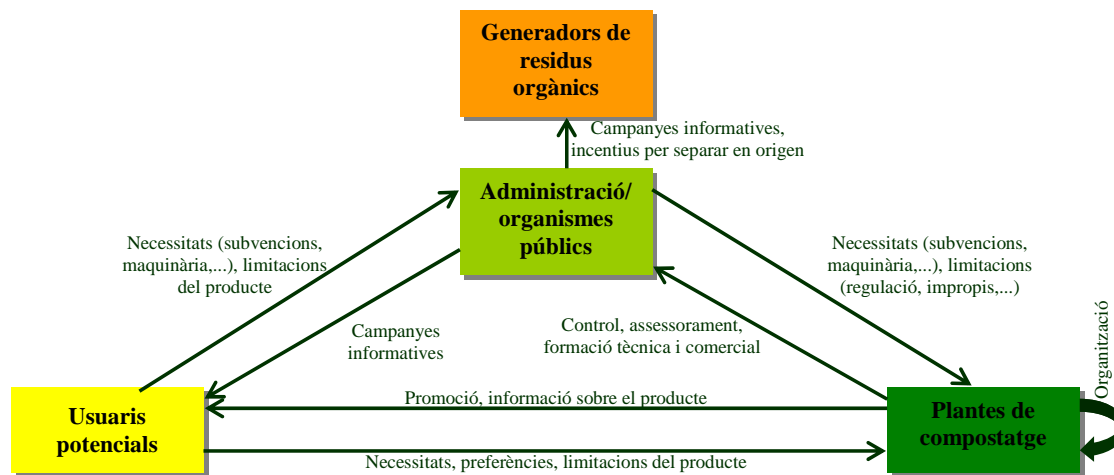


Figura 49. Fluxos d'informació entre els sectors implicats a la comercialització del compost de FORM i FV

²⁴ Decret 202/1994, de 14 de juny, pel qual s'estableixen els criteris per a la determinació de les fiances relatives als programes de restauració d'activitats extractives

²⁵ Alguns projectes i convenis relacionats i portats per l'ESAB van ser: *Optimización del compostaje de RSU, lodos de depuradora y restos de poda* (CICYT AMB 92-0577; 1992-94), *Efectos de la aplicación de residuos orgánicos en dos tipos de rotaciones (cultivos hortícolas y cultivos extensivos)* (CICYT Proyecto AGF96-0966; 1996-99), *Valorización agronómica de compost de distintos orígenes* (CESPA GTR/AGBAR, 2001-02), *El compostatge comunitari com a eina ambiental a les escoles* (N. Rafart i J. Sambola, 2004; TFC ESAB), *Assessorament a diferents municipis i escoles sobre compostatge casolà* (Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona, 2004-05)

Educació dels generadors: la recollida selectiva com a eix fonamental i assumpte prioritari

L'eficiència i el bon funcionament de la recollida selectiva de la FORM és fonamental per a un compost de qualitat, a part de ser-ho per al bon funcionament de les plantes, per a la reducció dels «viatges» dels residus i per assolir l'esperat estalvi d'abocadors. El perjudici econòmic, logístic i ambiental dels impropis és tan important i afecta tants sectors que és imprescindible resoldre'l. La qualitat de la recollida selectiva és encara deficient o, si es prefereix, insuficient. Les caracteritzacions fetes per les mateixes plantes indicaven el 2002 un percentatge d'impropis amb una mitjana superior al 30% (Giró, 2004).²⁶ Amb fraccions tan altes de rebuig, difícilment es pot arribar a una bona qualitat del producte final.²⁷

El compromís de l'Administració de clausurar l'abocador del Garraf i instaurar la recollida selectiva a Catalunya està, en principi, d'acord amb la Llei 6/93 de Residus. No obstant això, la instal·lació de plantes de compostatge és una mesura incompleta dins del tractament de residus orgànics, si no és acompanyada d'una correcta gestió del producte. Caldria qüestionar-se fins a quin punt la política de residus no està destinant una desproporcionada quantitat de recursos econòmics cap a la infraestructura del tractament de FORM, mentre que la recollida selectiva de FORM no funciona del tot bé i potser requereix més ajuts i empena per calar en la ciutadania.

Els mètodes propis de taxació de la FORM de què disposen les plantes són una solució parcial per a l'eficiència de la recollida selectiva: és cert que són mètodes útils per percentatges d'impropis suficientment baixos que encara facin viables el procés; però a partir de fraccions d'impropis superiors (per exemple, > 20%-30%), l'encariment de la taxa pot donar incentius als municipis, però no ajuda al tractament de les plantes de compostatge, que es veuen impossibilitades de fer un bon producte, disminueixen el rendiment i s'han de veure obligades a rebutjar certes partides. En cap cas no s'ha de permetre caure en l'indesitjable principi de «qui paga, contamina».

S'estan dedicant esforços a l'educació ambiental. El Programa de gestió de residus municipals, per exemple, té previst el desenvolupament d'eines educatives i d'informació: el Programa té la necessitat d'una àmplia participació social en el camp de la recollida selectiva de FORM, motiu pel qual s'estableix la realització de campanyes públiques de sensibilització, campanyes d'inducció a la recollida selectiva, suport a l'activitat docent, al foment i utilització de materials i productes reciclats i en general de productes ambientalment correctes, etc. Tant de bo aquest programa es faci efectiu i la recollida selectiva només sigui una qüestió de temps.

Una de les claus que no cal oblidar en una campanya és que l'educació ha de ser **continuada**: alguns caps de planta denunciaven que sovint els municipis fan bones campanyes sobre recollida selectiva, però només un cop. Passat cert interval de temps, molts ciutadans perden la motivació i la FORM torna a presentar alts continguts en impropis.

Formació estàndard a les plantes de compostatge

Es va comentar que hi ha el risc que a les plantes de compostatge pot no trobar-se el nivell de coneixement suficient sobre el producte, sobre la manera de tractar amb els clients o, fins i tot, sobre el tractament de la FORM. Iniciatives per part de l'Administració podrien anar des de l'**assessorament directe** en temes relacionats amb la gestió del producte fins a la **publicació d'una guia** que (in)formés els caps de planta amb consells i continguts d'informació científica, tècnica i comercial. Amb aquesta guia, els caps de planta (i també els operaris) haurien de po-

²⁶ Per a més detalls, podeu consultar les caracteritzacions de la FORM d'aquest any a <http://www.arc-cat.net/municipals/recollidaselectiva/rmordinaris/materiaorganica/caracform.html>

²⁷ No cal tampoc generalitzar: també molts productors distingeixen la bondat de la recollida selectiva entre municipis i alguns caps de planta en manifesten la satisfacció en segons quin municipi

der respondre a les qüestions bàsiques que són demanades pels clients, com ara quins beneficis els reportarà el compost, quines diferències hi ha amb altres productes o què interessa els usuaris.

Una altra possibilitat seria una iniciativa mitjançant **publicacions**, com ara la desapareguda revista *Compost* (vegeu figura 20), mitjançant les quals es pot intercanviar o transmetre informació entre els productors que ajudin a garantir l'eficiència i l'èxit general del compost.

L'objectiu d'aquest flux d'informació cap a les plantes de compostatge hauria de ser que els productors assumeixin la filosofia que es pot treure un producte útil al mercat, susceptible de tenir un valor i poder ser venut. Les empreses adjudicatàries de les plantes de compostatge han de ser les primeres a estar convençudes d'aquesta idea; posteriorment plantejaran els esforços necessaris per comercialitzar amb èxit el seu producte. Aquest plantejament coincideix amb les conclusions dels treballs de Cramer (-) (a Washington) i de Jiménez (1998) (a Còrdova).

Educació dels usuaris per part de les plantes i l'Administració: promoció del compost

Per a què serveix el compost? Quina és la manera d'utilitzar-lo? És perillós? Per què experiències anteriors van sortir malament? Són moltes les preguntes que s'han de respondre. **El compost necessita ser divulgat i defensat.** Cal plantejar-se fins a quin punt es parla suficientment des de l'Administració sobre el compost (pregueu l'exemple del web de l'ARC). La Junta d'Andalusia dedica al seu web un apartat a la promoció del compost amb un fòrum per tractar qüestions diverses, garantint el contacte entre sectors (usuaris, Administració, productors, ciutadans...) i, sobretot, respostes.²⁸

També les diferents plantes de compostatge privades han de ser conscients de la necessitat de **donar una imatge desitjable** al seu producte (la millor manera és fent un bon compost). Finançar una promoció a favor de l'ús del compost ha de ser més fàcil entre molts, sempre que els interessos siguin els mateixos.

Peticions i acords a/amb l'administració i les empreses: les necessitats del sector i dels usuaris

També els productors i els usuaris de compost han de ser actius en el sentit informatiu. Cal que informin i expressin quines són les seves necessitats o les possibles limitacions del producte, tant a les plantes de compostatge com als organismes administratius. A Itàlia, per exemple, els acords amb empreses agrícoles s'ha vist com una eina imprescindible per estendre l'ús del compost a l'agricultura (Favoio i Centemero, 2004b).

Relació entre sectors dels gestors de FORM i productors de compost

La cooperació entre diferents productors de compost pot comportar una empenta important a la difusió del compost. L'associació entre plantes de compostatge és un territori bastant verge a Catalunya, que pot resoldre algunes de les dificultats presentades als anteriors capítols:

- Dificultats de comercialització per manca de temps i de coneixement del producte i de les seves propietats, tant per part dels productors com els usuaris del compost.
- Impossibilitat econòmica de disposar d'un comercial a la planta o d'assessorament tècnic per als clients.
- Competència molt forta i estructurada dins del sector dels substrats, adobs orgànics i esmenes orgàniques.
- Percepció/Ambient de certa competència entre plantes de compostatge, amb probabilitats d'augmentar en el temps, a mesura que augmenta la producció de compost.

²⁸ http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/residuos/compost/comp_andalucia.html

- Dificultats per part de les plantes per establir contacte amb clients com ara restauradors o projectistes d'obra pública.
- Limitació de la quota de mercat, a causa del relativament elevat cost de transport.
- Dificultats econòmiques i comercials de presentar un producte ensacat o de disposar de maquinària idònia per aplicar o transportar el producte, per fer promocions o per fer estudis de mercat amb el fi de conèixer millor a la demanda.
- Absència de criteris per establir preus del producte, taxes d'entrada de la FORM o estàndards de qualitat de producte.
- Dificultat de les plantes mitjanes-petites per acceptar grans comandes puntuals.

Les possibilitats de cooperació o associació no només hi són entre plantes de compostatge, sinó que poden donar-se entre plantes i altres ens. A continuació s'esmenten algunes estratègies extretes de Barth (2004b) (entre parèntesis, alguns exemples):

- **Alternativa 1: Vertical**
 - o Cooperació amb una empresa comercial (CONVIRO a Holanda)
 - o Cooperació amb un substractista
 - o Cooperació amb una gran empresa
- **Alternativa 2: Horitzontal**
 - o Unió assessorativa (VLACO a Bèlgica)
 - o Borsa activa de compost: cada planta associada ofereix el seu producte a un lloc comú, on es troba oferta i demanda. El terme «activa» es refereix que hi ha una publicitat continuada
 - o Cooperació entre productors (BIOTANA a Alemanya)
 - o Cooperació entre plantes de compostatge (VKN a Alemanya)
- **Alternativa 3: Vertical + Horitzontal**
 - o Sistema de franquícies: aquesta opció funciona bé quan els que participen en la franquícia provenen de l'àmbit del compost (Reconsumas a Alemanya)

A Europa ja existeixen casos de productors que ja s'han organitzat entre ells, i han donat resultats satisfactoris a les parts implicades. Quatre exemples es comenten a continuació:

- Cas a Alemanya de l'associació Vertriebsgesellschaft Kompostprodukte Nord (VKN), on una persona porta l'associació fundada amb l'objectiu de comercialitzar el compost produït a partir de FORM i de centralitzar l'organització del desenvolupament, producció i vendes dels productes derivats del compost. Els associats són empreses de gestió dels residus i plantes de compostatge privades. L'associació inclou assessorament i és formada per una única persona (Boisch, 2004).
- Cas a Holanda de l'associació CONVIRO, que ven el compost d'una planta de compostatge. L'objectiu és vendre la producció anual de compost al mínim cost.
- Cas a Itàlia de l'associació Consorzio Italiano Compostatori (CIC), una organització sense ànim de lucre que col·labora amb ens públics promovent i perseguint la política de recollida selectiva i valorització de residus orgànics. Coordina i assessora els membres del sector i a tothom que tingui interès en el compost, i altres activitats com ara recerca i trobades.
- Cas al Regne Unit: des de l'any 1995, The Composting Association promou les bones pràctiques en l'àmbit del compostatge i l'ús de materials compostats. L'associació busca activament l'entorn regulador i econòmic més favorable per a la sostenibilitat a llarg termini de la indústria compostadora. Actualment disposa de més de 700 membres provinents de

sectors de la indústria compostadora del Regne Unit (productors, autoritats locals, consultors, proveïdors d'equipament, usuaris, professionals acadèmics, particulars i estudiants).

Sigui quina sigui la manera d'organitzar-se, la tendència de les plantes serà o hauria de ser la de l'apropament entre si. Una fórmula senzilla és disposar d'un agent tecnicocomercial que, finançat per diverses plantes, es fes càrrec parcialment o totalment de la gestió del producte, resolent un bon nombre de les situacions de l'anterior llista. Cal l'acord entre plantes però també és necessària la implicació d'organismes de l'administració —com ara l'Agència de Residus de Catalunya. Barth (2004b) adverteix, però, d'alguns obstacles que solen dificultar la cooperació i que s'esmenten a continuació:

- Competència intensa entre productors amb fons diferents (gestors, productors, sectors clients: jardineria, etc.)
- Poc o cap coneixement comercial o de màrqueting
- Poca o cap disciplina a l'hora de fixar un preu
- Poca predisposició per acceptar despeses o dèficits puntuals importants per aconseguir beneficis a llarg termini
- Poca predisposició per concedir part de la «sobirania» empresarial
- Dificultat per acceptar els límits al mercat propi i la zona de cooperació, per tal d'evitar la competència a dins dels cooperants.

Malgrat aquests handicaps, la predisposició i la voluntat a l'associacionisme al sector del compostatge existeix, com es va fer patent a les II Jornades sobre el Compostatge a l'Ecoparc I (Març, 2005), encara que implicarà un esforç important.

11. Conclusions

Conclusions relatives a l'oferta de compost de FORM

- La situació actual de les plantes és transitòria i correspon a una fase de creixement. L'oferta no està encara establerta, ni tampoc la qualitat del producte. A les plantes de compostatge predomina encara una visió de qualitat que es limita a la **composició del producte final**, i no la de considerar aquells aspectes que poden influir sobre la composició del compost (com ara tipus de recollida, tractament, origen de matèries primes, entre d'altres).
- La comercialització és un bon **indicador de l'interès** del productor per al seu producte i de la seva filosofia empresarial. Fins i tot es pot afirmar que la comercialització fins i tot està directament relacionada amb la qualitat del procés i del producte.
- La diversitat i multidisciplinarietat dels usuaris potencials, les diferències en l'elaboració del compost entre les plantes i el caràcter localista del compost fan que sigui recomanable que cadascuna de les plantes de compostatge conegui el seu entorn més immediat quant a clients i mercats potencials i que **per a cadascuna de les plantes** sigui dissenyat un **pla de comercialització específic**.
- Cap de les plantes de compostatge de FORM visitades no orienta —de manera significativa— la seva producció o la seva promoció cap al sector domèstic.
- Entre les plantes de compostatge hi ha **diversitat** d'estratègies en la comercialització i en aspectes que la condicionen: l'experiència, el personal, la capacitat, la ubicació de les plantes o el preu del producte. El compost varia segons la planta.

- El 50% de les plantes de compostatge de FORM contesta que els clients venen majoritàriament a la mateixa comarca. L'altra meitat contesta que venen tant a clients de dins com de fora de la comarca. El 50% de les plantes de compostatge de FORM venen la seva producció a la jardineria i a l'agricultura indistintament. Una tercera part tracta predominantment amb el sector jardiner. Dues plantes venen compost predominantment a agricultors.
- Cap planta de compostatge de FORM no disposa d'un **servei per a clients agrícoles** per aplicar el compost. En comparació amb els productors privats, les plantes de compostatge de FORM disposen de menys agents comercials i en molts casos no ofereixen el producte barrejat.
- L'associació i la cooperació entre plantes de compostatge representa un esforç comú amb possibles dificultats d'acord, però també representa una **bona oportunitat d'aconseguir la gestió que es mereix el compost**. Entre d'altres, acceleraria la creació d'un estàndard de qualitat, milloraria la imatge del compost, podria comportar estalvis econòmics a les empreses adjudicades a les plantes i el compost seria capaç de comprendre més quota de mercat. Antecedents a altres països han obtingut resultats satisfactoris.
- Les empreses adjudicades a les plantes de compostatge actualment estan **poc interessades a invertir o a apostar pel producte**. L'atenció se centra en el tractament, deixant de banda tasques relacionades amb el producte, com ara la comercialització, la promoció o els serveis oferts als clients. Els caps de planta són sovint els encarregats de gestionar el producte, i no disposen ni de temps, ni d'informació, ni de recursos suficients per a una comercialització de qualitat. La taula 51 presenta una avaluació grollera.

Taula 51. Avaluació general de la comercialització del compost de FORM per part d'algunes plantes de compostatge a Catalunya

Grup/ Categoria	Criteri d'avaluació/Perfil	Situacions extremes a dins de cada grup	Nombre de plantes
Amb estratègia desitjable	<ul style="list-style-type: none"> Qualitat relativament constant Interès pel producte Existència d'un comercial a la planta 	<ul style="list-style-type: none"> Experiència de màrqueting Marques o productes enregistrats 	5
Amb estratègia deficient	<ul style="list-style-type: none"> Idea predominant: tractar residus sense treure'n un bon producte Qualitat i aspecte de la planta deficient No s'han identificat els mercats potencials, ni les exigències en cadascun d'ells 	<ul style="list-style-type: none"> El producte és regalat La iniciativa d'interessar-se pel compost prové dels clients S'adopta una actitud passiva davant dels clients 	4
De recent implantació	<ul style="list-style-type: none"> Mancances quant a la comercialització sovint per baixes produccions Posada en marxa recent (< 2 anys); falta encara establir el mercat 	<ul style="list-style-type: none"> Experiències mínimes, fins al punt que es desconeixen els primers resultats de l'aplicació del compost 	4
No avaluades	Plantes en remodelació, massa joves (< 6-9 mesos de funcionament) o no considerades		5

- La promoció del compost des de les plantes de compostatge és **insuficient**. Les **visites** adreçades a públic (professional o no), les **mostres gratuïtes** o els **ràpels** són les actuacions promocionals més emprades per les plantes de compostatge de FORM. Els productors privats basen la seva promoció en visites professionals i publicitat escrita. Per al cas del compost, es vol remarcar la importància de realitzar **experiències de camp**, com una eina per:
 - Avaluar el valor agronòmic del compost de FORM
 - Demostrar el funcionament del compost al sòl i l'efecte que té sobre cada classe de cultiu
 - Divulgar i ensenyar la manera d'aplicar-lo
 - Apropar-se a possibles clients dels sectors agrícola i jardiner, ambdós sectors que atorguen importància a experiències anteriors i a garantia de resultats

- Si bé no s'ha trobat gaire **promoció**, aquesta és **necessària** i hauria de complir les funcions següents:
 - Netejar la **imatge negativa** derivada de males experiències o pobre presentació del producte. S'estima que el 30% de quaranta-dos municipis situats a prop de plantes de compostatge podrien passar a ser consumidors regulars, si el compost fos promogut correctament i si la seva qualitat fos la demanada.
 - Presentar el producte i **demostrar-ne el potencial** a qui pugui estar interessat i encara no el conegui. Molts possibles consumidors no coneixen el compost: es troba certa passivitat per part dels diferents usuaris, però no necessàriament poc interès pel producte.
 - Incloure la manera d'aplicar el producte, els beneficis que reporta al client, un llenguatge adient i proper al client i una presentació rigorosa del producte.
- El compost elaborat només amb fracció vegetal, o amb baixos continguts de FORM, pot ser una estratègia interessant i avantatjosa per a les plantes de compostatge, sempre que es disposi de l'espai suficient, es garanteixi un tractament correcte, i es disposi de clients (preferiblement, pertanyents als sectors jardiner o planterista).
- Dos de cada tres productors privats i plantes de compostatge consideren que la **competència del compost** existeix i que és forta, especialment a l'àmbit dels substrats a la jardineria. Q a les plantes de compostatge, **l'entorn més pròxim** (comarcal) és on més competència es pot trobar o bé on la competència és significativa. Dos de cada tres productors privats entrevistats esmenten que la competència se situa a tot arreu (a l'interior i l'exterior de Catalunya). Les plantes de compostatge no estan preparades per afrontar les estratègies comercials de la competència. Algunes plantes de compostatge a la província de Barcelona ja consideren altres plantes com a competidores. En el futur, a mesura que augmenti la producció de compost, poden sorgir problemes en aquest sentit; algunes solucions són acords entre les plantes en matèries com ara estandardització certificada, comercialització o promoció del producte.
- A vegades els mateixos productors o comercials donen una informació esbiaixada; per exemple, en comparar el compost amb un fertilitzant mineral diluït, fet que desnaturalitza la funció del compost i de la matèria orgànica i en canvi afavoreix l'ús de productes enriquits.
- La descentralització permet una distribució més gran de plantes de compostatge, i per tant **menors distàncies** entre gestors i consumidors de compost, la qual cosa derivaria en menors costos de transport.
- En alguns casos, les respostes dels productors són poc concretes i és difícil conèixer on va a parar el seu compost i en quines condicions s'està «comercialitzant». Futurs estudis hauran d'anar encaminats a determinar, en primer lloc, quina quantitat de compost es ven i quina es regala o no es ven.

Conclusions relatives a la demanda

- La informació sobre el compost al sector professional és **insuficient**. D'una banda, hi ha un **estès desconeixement del producte** i de la seva aplicació: a una mostra de 122 professionals s'ha trobat que el 50% el desconeix totalment. D'altra banda, el compost i el compostatge són **termes desprestigiats**, bé per males experiències anteriors, bé per prejudicis (per la seva relació amb els residus, la brossa, etc.), bé per una promoció incorrecta. No es tracta de canviar el nom, sinó d'aclarir i divulgar el que significa tant per productors com per possibles usuaris. Conseqüentment, **la utilització del producte és encara baixa**.
- A l'hora de **demanar informació**, els agricultors ho farien preguntant directament a les **plantes de compostatge** (50%), a l'**administració o a organismes oficials** (26%), a les ADV o a les coo-

peratives (19%), a professors d'universitats o investigadors (14%) o a professionals del mateix sector (12%). Els jardiners (municipals o no) ho farien preguntant directament a les **plantes de compostatge** (65-71%), a l'**administració o a organismes oficials** (16-21%), a professionals del mateix sector (12-16%) o a distribuïdors i proveïdors (3-10%).

- La demanda —sobretot la pertanyent a la jardineria— es troba **extremament especialitzada**, i les exigències dels clients són variades. Els usuaris potencials tenen diferent actitud i predisposició cap al compost. En total, s'estima que aproximadament el 75% del compost de FORM és venut a jardineria, paisatgisme i restauració, i la resta, a l'agricultura.
- La demanda potencial que pugui presentar un sector és un aspecte important, però no és l'únic. **Existeixen restriccions de caire divers** (econòmiques, tècniques, legislatives, geogràfiques...). L'anàlisi efectuada a la present recerca ha estudiat els factors que poden frenar o incentivar la utilització de compost (taula 52). L'agricultura sembla ser el sector on més obstacles es presenten.

Taula 52. Restriccions i incentius per utilitzar el compost de FORM a Catalunya. Elaboració pròpia

Agricultura	Jardineria	Restauració
FRENS: Factors que limiten o minven l'ús de compost		
Aplicar matèria orgànica al sòl no és una pràctica habitual en cultius extensius (i altres) per l'elevat cost	Alta salinitat del compost. Necessitat d'alt grau de maduració i bona aparença	Falta de legislació que reguli la utilització de compost
Legislació restrictiva en producció ecològica, producció integrada i certs sistemes de qualitat	Preferència per l'ensacada, especialment en jardineria d'obra urbana o residencial	Falta o dificultat d'acord entre productors i constructors
Manca de maquinària per aplicar compost o matèria orgànica en general	Freqüent subcontractació d'empreses amb baix o nul interès o coneixement sobre el compost	Freqüent subcontractació d'empreses amb baix o nul interès o coneixement sobre el compost
Tendència a la traçabilitat i a la producció integrada	Preferència per barreges ja fetes	Possibilitat de mala accessibilitat a zona d'obra
Tradicionalisme en l'adobatge que dificulta l'adquisició de productes alternatius com a compost		
Tendència a la fertirrigació		
Males pràctiques agràries derivades de desconèxament o negligència		
Necessitat de considerar condicions ecològiques (sòl, clima i biota)		
Percepció de producte car		
Possibilitat de grans distàncies des de centres de producció		
Desconeixement del producte, les propietats, els beneficis i la manera d'aplicar el compost		
Fortes estratègies comercials de productors d'adobs i substrats		
INCENTIUS: Factors que afavoreixen l'ús de compost		
Tendència ascendent relativa a adobar orgànicament el sòl	Comporta un estalvi econòmic en terres de jardineria per part de l'usuari	Comporta un estalvi econòmic en terres de jardineria per part de l'usuari
Possibilitat de percebre el compost com un fertilitzant orgànic	Disminució de les deficiències que pugui presentar el compost per efecte de la barreja amb altres substrats	Necessitat de qualitat menor que a altres sectors. Proximitat, subministrament i preu són els factors més importants
Gran potencial: grans superfícies i dosis elevades	Possibilitat d'establir estretes relacions amb plantes de compostatge (jardineria municipal)	Possibilitat d'optar a finançament subvencionat per restauració a activitats extractives
	Cap restricció legislativa considerable. Existència de normatives tècniques de caire bàsic	Cap restricció legislativa considerable

- El 40%-47% dels professionals entrevistats estan **poc o gens satisfets o interessats** amb/en el compost de FORM. La competència dels fems, la poca importància atorgada a l'adobatge orgànic i la poca i dolenta reputació del compost són les causes més probables. Un 6%-23% dels

enquestats no estaria interessat en el compost perquè no necessita materials amb les característiques que ofereix el compost.

- Per assolir l'èxit en la utilització del compost en **l'agricultura**, serà necessari:
 - Conèixer l'agricultura pròxima a cada planta de compostatge, la seva presència i la seva importància econòmica a la zona, els requeriments per a cada conreu i les característiques tècniques i edafoclimàtiques locals
 - Assolir uns preus de producte baixos o fins i tot nuls
 - Donar o facilitar serveis de transport i escampada, quan això sigui possible i demanat pel client
 - Promoure el compost (per exemple, mitjançant una publicació periòdica o suport electrònic) i demostrar els beneficis del compost
 - Estimular i fomentar l'adobat orgànic
 - Evitar restriccions legislatives
 - Tenir en compte la càrrega ramadera local i la necessitat de matèria orgànica als sòls
 - Aconseguir que l'agricultura doni importància a l'adobat orgànic, estigui oberta a nous productes com ara el compost i sigui conscient dels beneficis d'aquest producte, com ara la millora del sòl i la productivitat i la seva aptitud fertilitzant.
- Els usuaris agrícoles **més interessats en compost** —i que l'utilitzen al moment present— són conreus com ara **vinya, altres conreus llenyosos, horta o producció ecològica**. Per qüestions econòmiques i de disponibilitat de fems o purins, els conreus menys interessats en compost són els cultius extensius, com ara els cereals.
- **La jardineria i el paisatgisme** són els usuaris predominants del compost, ja que actualment el compost encaixa millor en les seves necessitats i les restriccions no són significatives. La impressió que es desprèn dels contactes amb els jardiniers és que el grau de satisfacció del producte és alt, o, almenys, superior que el que pot tenir l'agricultura, sempre que la qualitat sigui la demanada. Malgrat tot, per augmentar l'èxit en la utilització del compost en la jardineria, les plantes hauran de tenir en compte que la jardineria dóna preferència a:
 - Barreges amb àrids ja elaborades; proporcions dels materials a voluntat del client
 - Possibilitat de variar la composició de la barreja
 - Alt grau de maduració i baix contingut en nutrients
 - Garantia de continguts i d'higienització
 - Serveis de transport
 - Ensacada a voluntat del client (normalment, en *big-bag*)
- Dels municipis entrevistats (els més poblats i els situats en les immediacions de les plantes):
 - Un 42% utilitzen regularment compost de FORM. Existeix una estreta **relació** entre plantes i ajuntaments. El compost consumit varia entre **0,3-0,6 kg/any i habitant**. Una primera aproximació al potencial d'utilització de compost de FORM per part de tots els ajuntaments catalans és de **2.100-4.200 tones de compost de FORM/any**.
 - El 14% tenen **baixes necessitats de substrats** o les feines són portades per tercers. El 14% no utilitza compost actualment, perquè **el desconeix**, o perquè no hi té **interès**.
 - El 22% no utilitza compost actualment, però el va utilitzar en el passat. El 8% no el va comprar quan el va veure. Aquestes respostes s'interpreten com una **mala experiència** i aquest grup (30%) podria tornar a ser un client, si el compost és bo i es promou correctament.
 - En igualtat de condicions (preu i qualitat), el 76% presenta **preferència per productes propers**. El 76% envia les restes de poda a les plantes de compostatge.
 - Es considera que anunciar públicament que l'ajuntament de la població està fent servir compost als seus jardins urbans és un tema polític.
 - Distàncies superiors a 20-30 km poden ser suficients per observar grans zones de desconeixement sobre el producte, com ara al Maresme.

- Actualment, la **restauració** i l'**obra pública** són consumidors marginals de compost, malgrat que podrien augmentar considerablement el seu consum en projectes, com ara revegetació de talussos en construcció de carreteres o cobertes d'abocadors o canteres. Disposen d'un alt potencial de consum i tenen interès pel producte, com s'interpreta a partir dels contactes establerts. La principal trava és la **connexió** entre el sector i les plantes de compostatge. És un sector on es valora la proximitat a la planta de compostatge, la garantia en el subministrament i el preu del producte, i on es prefereix el compost a dojo.
- Entre els usuaris, un dels paràmetres més valorats, independentment del sector al qual pertany el consumidor, és el **grau de maduració**, atès que d'ell depenen altres factors d'interès (com ara olors, males herbes, aspecte, nutrients o aptitud com a substrat o adob).
- Els productors privats i també alguns caps de planta de FORM+FV amb experiència coincideixen que gradualment els clients demanen més qualitat del producte. Quan es planteja la pregunta als entrevistats de si és necessari un estàndard o certificació de qualitat del compost, **més del 85%** respon afirmativament. Aquesta tendència afavoreix la creació de marques i estàndards de qualitat del compost, i obliga a una producció de qualitat.

Conclusions generals

- La situació actual de la comercialització del compost admet millores en molts sentits i aspectes. La condició és la suficient **voluntat** consensuada, continuada i conjunta de tots els sectors implicats. El principal problema que es desprèn de la present recerca és que, actualment, no hi ha cap agent o ens amb prou implicació en la gestió del compost de FORM.
- Aquest ens o agent, que ja existeix a molts països membres o als Estats Units i que representaria els productors de compost de FORM, comportaria un **suport a la comercialització del compost**. Hauria de ser capaç de:
 - Crear un **entorn favorable** per estendre l'ús correcte del compost
 - Definir la qualitat del producte i assignar un valor econòmic al compost i als seus productes derivats
 - Supervisar-la per tal de defensar-ne la imatge
 - Promoure'n l'ús correcte
 - Donar assessorament a plantes noves quant a la comercialització del compost, per evitar males experiències
 - Donar informació i assessorament als usuaris potencials interessats perquè puguin gaudir dels beneficis potencials del compost
 - Unir esforços dels sectors implicats en matèria d'investigació, promoció...
- No hi ha una definició clara del compost, de les seves característiques i del seu potencial beneficiós; els possibles usuaris desconeixen el que en poden esperar i el que poden exigir.
- El suport administratiu és possible, necessari i de caire divers (financer, econòmic, legislatiu, divulgatiu, a escala municipal, a escala governamental...). Algunes actuacions per fer un ús correcte del compost i alhora per impulsar el producte són:
 - Informar i divulgar aspectes del producte
 - Promoure una política sostenible
 - Participar com a client
 - Subvencionar els usuaris que facin servir compost
 - Ajudar mitjançant l'àmbit legislatiu per evitar restriccions o per fomentar l'adquisició de compost
 - Promoure l'associació entre productors

- Donar assessorament de tipus divers
- Els productors privats remarquen que la clau de l'èxit perquè el compost es vengui és **l'adaptació a les exigències del client**. Els usuaris reclamen que aquesta adaptació de les plantes de compostatge no és suficient. Per a les plantes de compostatge la clau de l'èxit és un baix contingut d'impureses en la FORM: vistos els antecedents catalans i d'altres llocs, la **recollida selectiva** és un factor que condiciona fortament l'èxit del compost com a producte de qualitat.
- Futures estimacions o estudis **realistes** sobre demanda potencial de compost de FORM a Catalunya s'haurien de realitzar considerant cada planta de compostatge per separat, o, com a màxim, per grups propers geogràficament, atès que el cost del transport obliga a establir distàncies petites entre oferta i demanda, i això limita el mercat del compost de FORM.
- Quan el producte és bo, les vendes es repeteixen, per la qual cosa la clau de l'èxit del compost de FORM rau principalment a **elaborar un bon compost**.

12. Referències

- Alexander, R. i Tyler, R.W. (1992). «Using compost successfully». *Lawn and Landscape Maintenance*, 12:23-24. Citat a Borden *et al.*, 2004
- Alexander, R. (2004). «Practicalities of compost marketing and sales». *Biocycle*, vol. 45, núm. 1; gener, 2004. P. 25-26
- Alexander, R., Tyler, R.W. i Goldstein, N. (2004). «Increasing dollar value for compost products». *Biocycle*, vol. 45, núm. 10; octubre, 2004. P. 48-54
- Andrews, S. S., Lohr, L. i Cabrera, M. L. (1999). «A bioeconomic model comparing composted and fresh litter for winter squash». *Agricultural Systems*, 61. P. 165-178
- Baldellou, A. (2004). *Impacte econòmic dels impropis en el compostatge de FORM. Propostes de preus d'entrada a planta*. Projecte de fi de carrera. Esc. Univ. Politècnica de Medi Ambient
- Barth, J. (2004a). *Waste or Product- Key qualifications and regulations of the compost market*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Barth, J. (2004b). *Co-operation- The key tools to open and keep compost markets*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Berbel, J. i Diz, J. (1999). *Presente y futuro de la recogida de residuos urbanos*. Ed. Sadeco
- Bisaglia, C., Centemero, M. i Guerretti, M. (2000). «Attrezzature per la distribuzione di compost in pieno campo». *L'informatore agrario*; juny, 2000. P. 43-51
- Boisch, A. (2004). *Organised marketing reduces costs and opens markets. Marketing of fresh compost in agriculture by co-operation of plants*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Borden, G.W., Devitt, D.A., Morris, R.L., Robinson, M.L. i Lopez, J. (2004) «Residential assessment and perception toward biosolids compost use in an urban setting». *Compost Science & Utilization*, vol. 12, núm. 1. P. 48-54

- Breuthouwer, T. (2004). *Compost marketing in the Netherlands and Conviro's role*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Brinton, W.F. (2000). *Compost quality standards & guidelines. Final Report*. Woods End Research Laboratory, Inc.; desembre, 2000
- Brown, S. i Leonard, P. (2004). «Building carbon with biosolids recycling». *Biocycle*, vol. 45, núm. 9; setembre, 2004. P. 25-29
- Collins, A. R. (1991). «How much can farmers pay for MSW compost? An economical analysis». *Biocycle*; octubre, 1991. P. 66-69
- Compost Council Research and Education Foundation (CCREF) i United States Composting Council (USCC) (2001?). *Compost use on state highway applications*. Disponible a: www.compostingcouncil.org
- Consell Català de Producció Agrícola Ecològica (CCPAE) (2004). *Estadístiques*. Disponible a: www.ccpae.org
- Cortina, J., Valdecantos, A., Fuentes, D., Casanova, G., Vallejo, V. R. Díaz-Bertrana, J. M., Llavador, F. i Ruano Martínez, R. (2001). «El uso de biosólidos en el sector forestal valenciano». *Foresta*. Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. Abril, 2001
- Cortina, J., Fuentes, D., Valdecantos, A., Vallejo, V. R., Llavador, F., Díaz-Bertrana, J. M. i Martínez-Almela, R. (-). *Aplicaciones de los residuos orgánicos en la restauración ecológica*. Lodos. IntecUrbe. P. 30-34
- Costa *et al.* (1991). Citat a: Jiménez, 1998
- Cramer, A. W. (-). *Manure Compost Marketing Guide. Whatcom County*. WSU Cooperative Extension, Whatcom Conservation District. Disponible a: <http://whatcom.wsu.edu/ag/compost/pdfs/Marketing%20Guide.PDF>
- Dalzell, H. W., Phil, M., Gray, K. R. i Biddlestone, A. J. (1979). *Composting in tropical agriculture*. Review paper series, núm. 2. Citat a: De Bertoldi *et al.*, 1986
- De Bertoldi, M., Ferranti, M. P., L'Hermite, P. i Zucconi, F. (1986). *Compost: Production, quality and use*. Ed. Elsevier Applied Science London and New York
- De la Rubia, M. A. (2003). *Puesta en marcha y optimización de la degradación anaerobia termofílica de lodos de EDAR*. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz
- Díaz, L. F., Golueke, C. G. i Savage, G. M. (1986). *Energetic balance in compost production and use*. Citat a: De Bertoldi *et al.*, 1986
- Díaz-Marcote (1994). Citat a: Jiménez, 1998
- Diz, J. (1994). *Definición de las variables más significativas de la calidad y utilidad del compost a partir de RSU*. Projecte dirigit per l'empresa SADECO. Còrdova; abril, 1994
- Estelrich, P. i Marí, R. (1998). *Comportament del compost i de les subespècies de *lotus creticus creticus* i *lotus creticus cystoides* en la revegetació de talussos*. TFC ESAB, 1998
- European Comission (EC) (2000). *Working document on sludge*. DG ENV.E.3/LM. Directorate-General Environment. Brussel·les; 27 d'abril, 2000

- European Commission (EC) (2001). «Biological treatment of biowaste (2nd draft)» (document de treball). DG ENV.A.2/LM/biowaste/2nd draft. Brussel·les, 12/02/2001. Directorate-General Environment. Disponible a: http://europa.eu.int/comm/environment/waste/facts_en.htm
- Farrell, M. (2004). «Vineyard make switch to "four course" compost». *Biocycle*, vol. 46, núm. 2; febrer, 2005. P. 33-36
- Favoino, E. i Centemero, M. (2004a). *Csoil, biowaste and compost: an assessment of the potential contribution to tackle climate change*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Favoino, E. i Centemero, M. (2004b). *Compost use and markets in the South of Europe*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Fiesinger, T., Harrison, E. Z. i Brinton, W. (2001). *Compost marketing and labeling project: final report and phase 2 plan*. The New York State Energy Research and Development Authority; Cornell Waste Management Institute; gener, 2001
- Fröhlich, M. et al. (1993). *Kompostqualität: Anwendungsformern - Güteklassen in Handbuch der Kompostierung*. Austrian Ministry for Agriculture and Forestry. Vienna. Citat a: Brinton, 2000
- Fundació de l'Enginyeria Agrícola Catalana (2004). *Encoixinats NTJ 05A/ Terres per a jardineria NTJ 05/ Cobertes ecològiques extensives 11E*. Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme
- Funke, U. (1992). *Guidelines for the composting of organic waste* (2a edició). Ministry of the Environment. Rheinland-Palatinate; març, 1992
- García, A. (2001). *Estudio del mercado de compost de lodos de EDAR*. Informe realitzat amb motiu del programa GREGAL; gener, 2001
- Generalitat de Catalunya (2004). *Infraestructures de sanejament*. Agència Catalana de l'Aigua. Data d'actualització: 21 d'octubre, 2004. Consultada: 25 d'octubre, 2004. Disponible a: http://mediambient.gencat.net/aca/ca//planificacio/infraestructures_sanejament/inici.jsp?ComponentID=20625&SourcePagelD=21329#1
- Giró, F. (1999). *The Development of Composting in Catalonia (Spain): Source Separate Collection and Treatment*. EU Compost Workshop. «Steps towards a european compost directive». Vienna; octubre-novembre, 1999
- Giró, F. (2000). *El compostatge a Catalunya i marc legislatiu*. Proc. 4a jornada tècnica sobre la gestió de residus municipals
- Giró, F. (2004). Source Separation Workshop 2003 «Situation of the separate collection of biowaste in Catalunya. Balance of one decade (1993-2003)». Proc. The Future of Source Separation of organic Waste in Europe. International ECN Workshop with Exhibition. Barcelona; 15 i 16 de desembre, 2003
- Giró, F. (2004). Comunicació personal. 19 de desembre, 2004
- Giró, F. (2005). Proc. II Jornades de Compostatge a Catalunya. Ecoparc-I. Barcelona; 15 de març, 2005
- Gutiérrez, A. (1992). *Promoció del compost*. A: La gestió municipal dels residus sòlids urbans. Estudis i monografies del Servei de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona. P. 141-165

- Hernández Muñoz, A. (1992). *Depuración de aguas residuales*. Paraninfo, SA. Madrid
- Huerta, O.; López, M. i Soliva, M. (2003). *Base de Datos de Compost (pòster)*. A: *The Future of Source Separation of Organic Waste in Europe*. Internacional ECN Workshop with exhibition. Barcelona; 15 i 16 de desembre, 2003
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME) (2003). *Recursos minerales, riesgos geológicos y geoambiente. Panorama minero. Turba y Leonardita*. Disponible a: <http://www.igme.es/internet/RecursosMinerales/panoramaminero/minerales/turba03.htm>
- Jiménez, M^a D. (1998). *Normas de Calidad del Compost*. Treball professional de fi de carrera, núm. 1111. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes; octubre, 1998
- Kehres, B. (2004). *Exact product specification as a means to open markets for compost*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Kerner, A. i Álvarez, J. M. (2004). «Broadening compost use in Southern Europe». *Biocycle*, vol. 45, núm. 10; octubre, 2004. P. 55-58
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Mc Graw Hill
- Krug, A. (2004). *Application of bio- and green compost. The nature conservation point of view*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- López, M., Huerta, O., Valero, J. i Soliva, M. (2004). *Raw organic materials origin and compost heavy metal contents*. Proc: RAMIRAN 2004, 11th International Conference of the FAOESCORENA network on Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture. Múrcia; 6-9 d'octubre
- Lystad, H., Sørheim, R., Vethe, Ø., Magnussen, K. i NetaInd, J. (2004?). *Socio-economic benefits of applying products made from biodegradable waste to soil*. Norwegian Association of Solid Waste Management
- Marmo, L. (2002). *Current management of biodegradable waste and future perspectives*. Workshop «The biological treatment of biodegradable waste - Technical aspects». Brussel·les; 8-10 d'abril, 2002
- Martínez, F. X. (1995). *Posibles usos de los residuos urbanos en agricultura: abono, enmienda orgánica y sustrato de cultivo*. Gestión y utilización de residuos orgánicos en agricultura. ISBN 84-7664-503-1. Aedos; Fundació La Caixa. P. 15-26
- Mathieu, J. (2004). *Separate collection create customers. The integrated image and marketing campaign in Luxembourg*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Mayoral, J. i Sánchez, A. (2004). «Backyard composting in Catalonia». *Biocycle*, vol. 46, núm. 4; abril, 2005. P. 75-78
- Ministerio de Medio Ambiente (¿2001?). *Estudio de los mercados del compost*. Estudios e Iniciativas, SA. També disponible a: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/planesmed/life/EstudioMercadoCompleto.pdf>

- Mortensen, H. (2004). *New high quality brands on the retail growing media market*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- ORBIT (2001). Carlos Martínez. Citat a: Warner Bulletin España 2001, *El compostaje en Europa*. 79/11; novembre, 2001. P. 16-17
- ORBIT (2004). *Effective compost marketing and compost application*. European Compost Network. Disponible a Internet: www.compostnetwork.info
- Penningsfeld, F. (1978). *Substrates for protected cropping*. A.H. 82, 13-18. Citat a: De Bertoldi *et al.*, 1986
- Pérez, C., Manzano, S. i Soliva, M. (1995). *Estudio de las variaciones de temperatura y de nivel de oxígeno durante el compostaje de RSU*. Riegos y drenajes, XXI
- Pérez, C., Manzano, S. i Soliva, M. (1995). *Compostaje conjunto de la fracción orgánica de residuos municipales (FORM) y residuos vegetales: Influencia sobre los desprendimientos de CO₂ y NH₃*. Residuos, 46
- Petersen, U. (2004). *Market analysis and marketing concepts. Experiences and results of local and regional compost market studies in Germany*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Pomares, F. (1998). *Los residuos orgánicos utilizables en la agricultura: origen, composición y características*. 4rt Curs d'enginyeria ambiental; 26 - 28 d'octubre. Paperkite Editorial. Lleida. P. 1-16
- Ponsa, J. (1998). *Propostes per incentivar l'ús de residus orgànics en l'agricultura*. Treball de classe per a l'assignatura Tractament i reutilització de residus, de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona
- Rahmani, M., Hodges, A. W. i Kiker, C. F. (2004). *Compost users' attitudes toward compost application in Florida*. Compost Science & Utilization, vol. 12, núm. 1. P. 55-60
- Renkow, M. i Rubin, A. R. (1998). «Does municipal solid waste composting make economic sense?». *Journal of Environmental Management*, núm. 53. P. 339-347
- Revilla Álvarez, J. (1995). *Caracterización de la oferta y previsión de la demanda agrícola de compost procedente de los residuos sólidos urbanos de Córdoba*. Treball professional de fi de carrera, núm. 494. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes; maig, 1995
- Robusté, J. (1995). *Producción y eliminación de lodos generados en depuradoras de aguas residuales urbanas en Catalunya*. Proc: Jornades Tècniques: *Reutilització de residus urbans en l'agricultura*. Fundació La Caixa. Barcelona
- Rossi, L., Ligabue, M. i Tabaglio, V. (2000). *Il compost di qualità come fonte di sostanza organica per l'agricoltura. Manuale parattico per l'impiego in agricoltura di pieno campo*. Centro ricerche produzioni animali S.p.A., Reggio Emilia
- Sanchís, J. (2005). Proc: II Jornades de Compostatge; Ecoparc I. Barcelona; 15 de març, 2005
- Sanz, C., Arbiol, M., Ronda, J. i Sardà, M. (-). *Guia didàctica per visitar la planta de compostatge de Castelldefels. Guia per a mestres*. Ajuntament de Castelldefels. ISBN 84-920013-05

- Saña, J. (1989). *Manual d'utilitats dels fangs de depuradora com adob*. Quaderns de divulgació, núm. 12. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya
- Schleiss, K. (2004). *Approaches for a market related evaluations of the benefits of compost use*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost marketing and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004
- Sisquella, M., Lloveras, J., Santiveri, P. i Cantero, C. (2004). *Tècniques de gestió ambiental en cultius extensius de regadiu*. Projecte Trama; Universitat de Lleida. Ed. Fundació Catalana de Cooperació
- Smith, P., Powlson, D. S., Smith, J. U., Faloon, P. i Coleman, K. (2000). «Meeting the UK's climate change commitments: options for carbon mitigation on agricultural land». *Soil Use Manage*, núm. 16. P. 1-11. Citat a: Brown i Leonard, 2004
- Soliva, M., Giró, F., Valero, J., Cucurull, D., Lumbreras, F. i Barberá, R. (1992). *Siete años de control del compost de RSU en Cataluña*. A: Actas del Congreso Internacional sobre RSU. ISWA 92. Madrid
- Soliva, M. (1993). *Control de la qualitat del compost*. A: La gestió municipal dels residus sòlids urbans. Diputació de Barcelona, ISBN 84-7794-233-1
- Soliva, M. i Molina, N. (1996). «¿Qué significado tiene el término compost?». *Riegos y Drenajes*, XXI: 87. P. 29-33
- Soliva, M. (2001). *Compostatge i gestió de residus orgànics*. Estudis i monografies, 21; Diputació de Barcelona, ISBN 84-7794-803-8
- Soliva, M. i Felipó, M. T. (2002). *Organic wastes as a resource for Mediterranean soils*. A: Langenkamp, H. and Marmo, L. (Eds) Biological Treatment of Biodegradable Waste. Technical Aspects. Workshop. Brussel·les; 8-10 d'abril, 2002. P. 249-272
- Soliva, M., López, M., Huerta, O., Valero, J. i Felipó, MT. (2004). *Waste organic matter quality versus soil amendment effects*. RAMIRAN 2004, 11th International Conference of the FAOESCORENA network on Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture. Múrcia, 6-9 d'octubre
- Soliva, M. (2004). *Organic waste in Spain: a problem that should be a resource*. RAMIRAN 2004, 11th International Conference of the FAOESCORENA Network on Recycling of Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture. Múrcia, 6-9 d'octubre
- Turk, T. (1989). *Gesamtkostenbetrachtung des Entsorgungskonzeptes Bioabfallkompostierung*. A: Tagungsband, 1. Witzenhäuser Abfalltage, Ingenieurgesellschaft Witzenhäuser. P. 267-275. Citat a: Funke, 1992
- Umwelttechnik Vogel (UTV AG) (2003). *Let's make compost!* Ed. Swen Panten. Baden-Baden (Alemanya); tardor, 2003. P. 9
- United States Environmental Protection Agency. (1993). *Summary of markets for compost*. EPA/530-SW-90-073B; novembre, 1993
- United States Environmental Protection Agency. (1997). *Innovative uses of compost. Bioremediation and pollution prevention*. EPA/530-F-97-042; octubre, 1997
- Unió de Pagesos (UP). (2004). «Avaluació del territori per a usos agraris a Barcelona (demarcació)». Revista *La Terra*, núm. 297; juny, 2004. P. 22-23

Uriarte (2002). ATEGRUS 2002. Citat a: Favoino i Centemero, 2004b

Veeken, A. (2004). *Production of high quality peat substitute from biowaste*. Proc. International ECN Workshop «Effective compost *marketing* and compost application». Aschaffenburg (Alemanya); 4 i 5 d'octubre, 2004

Verdonck, O., De Boodt, M. i Gabriels, R. (1986). *Compost as a growing medium for horticultural plants*. A: De Bertoldi *et al.* (1986). P. 399-405

Wiemer, K i M. Kern, ed. (1992). *Gütesicherung und Vermarktung von Bioabfallkompost*. Technical Series 9. Universitat de Kassel, MIC Baeza Verlag. 710 p. Citat a: Brinton, 2000

Zucconi, F. i De Bertoldi, M. (1986). *Compost specifications for the production and characterization of compost from municipal solid waste*. Citat a: De Bertoldi *et al.*, 1986